Betriebsanleitung

Dieselmotor
6R1600M20x

MS15029/01D

Power. Passion. Partnership.

Motortyp	kW/Zyl.	Hz.	rpm	Anwendungsgruppe
6R1600M20F	44,8 kW/Zyl.	50 Hz.	1500	3A, Dauerbetrieb uneingeschränkt
6R1600M20S	53,8 kW/Zyl.	60 Hz.	1800	3A, Dauerbetrieb uneingeschränkt

Tabelle 1: Gültigkeitsübersicht

© 2015 Copyright MTU Friedrichshafen GmbH

Diese Veröffentlichung einschließlich aller ihrer Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung oder Nutzung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MTU Friedrichshafen GmbH. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Verbreitung, Bearbeitung, Übersetzung, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und/oder Verarbeitung in elektronischen Systemen, einschließlich Datenbanken und Online-Diensten.

Alle Informationen dieser Veröffentlichung stellen den zum Zeitpunkt des Erscheinens jeweils neuesten Stand dar. MTU Friedrichshafen GmbH behält sich das Recht vor, bei Bedarf Änderungen, Löschungen oder Ergänzungen der bereitgestellten Informationen oder Daten durchzuführen.

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit

1.1 Wichtige Bestimmungen für alle Produkte 5
1.2 Personelle und organisatorische Voraussetzungen 7
1.3 Sicherheitsbestimmungen bei Inbetriebnahme und Bedienung 8
1.4 Sicherheitsbestimmungen bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten 10
1.5 Brand- und Umweltschutz, Betriebs- und Hilfsstoffe 14
1.6 Hilfs- und Betriebsstoffe, Brand- und Umweltschutz 16
1.7 Konventionen für Warnhinweise im Text 18
1.8 Transport 19

2 Allgemeines

2.1 Bezeichnung der Motorseiten und Zylinder 20
2.2 Produktbeschreibung 21
2.3 Motorübersicht 24
2.4 Übersicht Sensoren und Aktoren 26

3 Technische Daten

3.1 Motordaten 6R1600M20F, 6R1600M20S, Wärmetauscher angebaut, IMO Tier 2 30
3.2 Motordaten 6R1600M20F, 6R1600M20S, Wärmetauscher separat, IMO Tier 2 33
3.3 Motordaten 6R1600M20S, Wärmetauscher angebaut, EPA Marine Tier 3 36
3.4 Motordaten 6R1600M20S, Wärmetauscher separat, EPA Marine Tier 3 39
3.5 Zündfolge 42
3.6 Motor – Hauptabmessungen 43

4 Betrieb

4.1 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate) 44
4.2 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach planmäßiger Betriebspause 45
4.3 Motor starten bei Handbetrieb (Probebetrieb) 46
4.4 Sicherheitssystem überbrücken (Override) 47
4.5 Betriebsüberwachung 48
4.6 Motor abstellen bei Handbetrieb (Probebetrieb) 49
4.7 Motor-Notabstellung 50
4.8 Nach dem Abstellen – Motor bleibt betriebsbereit 51
4.9 Nach dem Abstellen – Motor außer Betrieb setzen 52

5 Wartung

5.1 Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1] 53

6 Störungssuche

6.1 Fehlerbilder 54
6.2 Störungsmeldungen des Motorreglers ECU9 57

7 Arbeitenbeschreibung

7.1 SOLAS 67
7.1.1 Anbauorte für SOLAS-Abschirmungen 67
7.1.2 SOLAS-Abschirmung nach MTN 5233 anbringen 69
7.1.3 Klebeband zur SOLAS-Abschirmung anbringen 70
7.2 Motor 71
7.2.1 Motor von Hand durchdrehen 71
7.2.2 Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen 73
7.2.3 Motor – Probelauf durchführen 74
7.3 Kurbelgehäuseentlüftung 75
7.3.1 Kurbelgehäuseentlüftung – Ölnebelfeinabscheider ersetzen 75
7.4 Ventilantrieb 77
7.4.1 Ventilspiel prüfen und einstellen 77
7.4.2 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen 79
7.5 Injektor 82
7.5.1 Injektor ersetzen 82
7.5.2 Injektor aus- und einbauen 83
7.6 Kraftstoffsystem 88
7.6.1 Kraftstoffsystem entlüften 88
7.7 Kraftstofffilter 89
7.7.1 Kraftstofffilter ersetzen 89
7.8 Luftfilter 92
7.8.1 Luftfilter ersetzen 92
7.8.2 Luftfilter aus- und einbauen 93
7.9 Luftansaugung 94
7.9.1 Unterdruckanzeiger – Signalringstellung prüfen 94
7.10 Schmierölsystem, Schmierölkreislauf 95
7.10.1 Motorölstand prüfen 95
7.10.2 Motoröl wechseln 97
7.11 Ölaufbereitung 98
7.11.1 Motorölfilter ersetzen 98

DCL-ID: 0000027572 - 003

7.12 Kühlmittelsystem allgemein, Hochtemperaturkreislauf 102
7.12.1 Motorkühlmittelstand prüfen 102
7.12.2 Motorkühlmittel wechseln 103
7.12.3 Motorkühlmittel ablassen 104
7.12.4 Motorkühlmittel einfüllen 105
7.12.5 Motorkühlmittelpumpe - Entlastungsöffnung prüfen 107
7.13 Niedertemperaturkreislauf 108
7.13.1 Ladeluftkühlmittelpumpe - Entlastungsöffnung prüfen 108
7.14 Riementrieb 109
7.14.1 Antriebsriemen - Zustand prüfen 109
7.14.2 Riemenspanner prüfen 110
7.14.3 Antriebsriemen ersetzen 111
7.14.4 Riemenspanner - Spannelement und Spannrolle ersetzen 113
7.15 Verkabelung (allgemein) für Motor/ Getriebe/Aggregat 116
7.15.1 Motorverkabelung prüfen 116
7.16 Zubehör für Motorregler (elektronisch) / Steuerungseinrichtung 117
7.16.1 Motorregler und Stecker reinigen 117
7.16.2 Motorregler - Steckverbindungen prüfen 118
7.17 Motorlagerung 119
7.17.1 Motorlagerung prüfen 119

8 Anhang A

8.1 Abkürzungsverzeichnis 121
8.2 MTU-Ansprechpartner/Service-Partner 123

9 Anhang B

9.1 Sonderwerkzeuge 124
9.2 Index 131

DCL-ID: 0000027572 - 003

1 Sicherheit

1.1 Wichtige Bestimmungen für alle Produkte

Typschild

Das Produkt wird durch Typschild, Typbezeichnung oder Seriennummer identifiziert und muss mit dieser Anleitung übereinstimmen.

Typschild, Typbezeichnung oder Seriennummer befindet sich am Produkt.

Alle EU-zertifizierten Motoren der MTU werden mit einem zweiten Typschild ausgeliefert. Bei Betrieb der Maschine im EU-Raum: Das zweite Typschild muss an gut sichtbarer Stelle entsprechend den mitgelieferten Vorgaben angebracht werden.

Allgemeines

Von diesem Produkt können Gefahren für Personen und Sachwerte ausgehen, bei:
- Nicht bestimmungsgemäßer Verwendung
- Bedienung, Wartung und Instandsetzung durch nicht ausgebildetes Personal
- Veränderungen oder Umbauten
- Nichtbeachtung von Sicherheits- und Warnhinweisen

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist ausschließlich für den vertraglich festgelegten und in den zugehörigen technischen Dokumenten beschriebenen Verwendungszweck bestimmt.

Die bestimmungsgemäße Verwendung beinhaltet ausschließlich einen Betrieb:
- Innerhalb zugelassener Betriebsparameter gemäß (→ Technische Daten)
- Mit vom Hersteller zugelassenen Betriebsstoffen gemäß (→ Betriebsstoffvorschriften des Herstellers)
- Mit vom Hersteller zugelassenen Ersatzteilen gemäß (→ Ersatzteilkatalog/MTU-Ansprechpartner/Service-Partner)
- In Originalkonfiguration der Auslieferung oder in einer vom Hersteller schriftlich genehmigten Konfiguration (auch Motorsteuerung/Parameter)
- Unter Einhaltung aller Sicherheitsvorschriften und Beachtung aller Sicherheits- und Warnhinweise dieser Anleitung
- Mit Wartung einhalten über die gesamte Lebensdauer des Produkts gemäß (→ Wartungsplan)
- Unter Einhaltung der Wartungs- und Instandhaltungsvorschriften dieser Anleitung, insbesondere der angegebenen Anziehdrehmomente
- Unter ausschließlichem Einsatz von ausgebildetem Fachpersonal für Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Instandhaltung
- Unter ausschließlicher Beauftragung von durch vom Hersteller autorisierten Werkstätten für Reparaturen und Überholung

Eine andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Der nicht bestimmungsgemäße Betrieb erhöht die Gefahr von Personen- und Sachschäden beim Umgang mit dem Produkt. Für Schäden, die bei einem nicht bestimmungsgemäßen Betrieb entstehen, ist die Haftung des Herstellers ausgeschlossen.

TIM-ID: 0000040530 - 006

Veränderungen oder Umbauten

Eigenmächtige Veränderungen am Produkt sind nicht bestimmungsgemäß und beeinträchtigen die Sicherheit.

Änderungen oder Umbauten sind nur bestimmungsgemäß, wenn diese vom Hersteller ausdrücklich autorisiert sind. Für Schäden, die aus nicht autorisierten Änderungen oder Umbauten entstehen, ist die Haftung des Herstellers ausgeschlossen.

Emissionsvorschriften und Emissionslabel

Verantwortung für die Einhaltung der Emissionsvorschriften

Emissionsvorschriften verbieten die Änderung, Entfernung oder Hinzufügung jeglicher mechanischer/elektronischer Bauteile oder das Vornehmen von Kalibrierungen, die die Emissionseigenschaften des Produkts beeinflussen könnten. Emissionssteuergeräte und -systeme dürfen nur dann gewartet, ausgetauscht oder instandgesetzt werden, wenn vom Hersteller freigegebene Komponenten verwendet werden.

Die Nichteinhaltung dieser Vorschriften führt zum Erlöschen der Betriebserlaubnis von Seiten der Emissionsbehörden. Der Hersteller trägt für Verstöße gegen die Emissionsvorschriften keine Verantwortung. Die Wartungspläne des Herstellers müssen während des gesamten Lebenszyklus des Produkts befolgt werden.

Austausch von Bauteilen mit Emissionslabel

Alle Motoren der MTU sind mit Emissionslabel gekennzeichnet. Diese müssen über die gesamte Lebensdauer am Motor verbleiben.

Motoren, die ausschließlich in militärischer Landanwendung eingesetzt und nicht durch US-Behörden betrieben werden, sind hiervon ausgenommen.

Beim Austausch von Bauteilen mit Emissionslabel beachten:
- Auf dem Ersatzteil müssen die entsprechenden Emissionslabel angebracht werden.
- Die Emissionslabel von dem ausgetauschten Bauteil dürfen nicht auf das Ersatzteil übertragen werden.
- Die Emissionslabel von dem ausgetauschten Bauteil müssen entfernt und zerstört werden.

TIM-ID: 0000040530 - 006

1.2 Personelle und organisatorische Voraussetzungen

Organisatorische Maßnahmen des Betreibers/Herstellers

Diese Anleitung muss dem Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs- oder Transportpersonal zur Verfügung gestellt werden.

Diese Anleitung muss ständig am Einsatzort des Produkts griffbereit aufbewahrt werden und dem Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs- oder Transportpersonal jederzeit zugänglich sein.

Das Personal muss mithilfe dieser Anleitung in die Handhabung und Instandsetzung des Produkts eingewiesen werden. Insbesondere müssen die Sicherheits- und Warnhinweise gelesen und verstanden werden.

Dies gilt in besonderem Maße für Personal, das nur gelegentlich am Produkt tätig wird. Dieses Personal wiederholt einweisen.

Anforderungen an das Personal

Arbeiten am Produkt dürfen nur von geschultem und eingewiesenem Fachpersonal durchgeführt werden:

- Schulung im Training Center des Herstellers
- Fachpersonal aus Maschinenbau, Anlagenbau und Elektrotechnik

Die Zuständigkeiten des Personals für Bedienung, Wartung, Instandsetzung und Transport muss der Betreiber festlegen.

Das Personal darf nicht unter dem Einfluss von Alkohol, Betäubungsmitteln oder starken Medikamenten stehen.

Arbeitskleidung und persönliche Schutzausrüstung

Bei allen Arbeiten die jeweils notwendige persönliche Schutzausrüstung tragen, z. B. Sicherheitsschuhe, Gehörschutz, Schutzhandschuhe, Schutzbrille, Atemschutz. Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung in der jeweiligen Tätigkeitsbeschreibung beachten.

TIM-ID: 0000040531 - 006

1.3 Sicherheitsbestimmungen bei Inbetriebnahme und Bedienung

Sicherheitsbestimmungen bei Inbetriebnahme

Bevor das Produkt erstmals in Betrieb genommen wird, das Produkt vorschriftsmäßig einbauen und nach Vorschriften des Herstellers abnehmen. Es müssen alle notwendigen behördlichen Genehmigungen oder Inbetriebnahmevoraussetzungen vorliegen.

Bei jeder weiteren Inbetriebnahme des Produkts sicherstellen:
- Niemand darf sich im Gefahrenbereich beweglicher Maschinenteile aufhalten.
  Elektrisch betriebene Stellmechaniken können sich beim Einschalten des Motorreglers bewegen.
- Alle Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten müssen abgeschlossen sein.
- Alle losen Teile müssen von beweglichen Maschinenteilen entfernt sein.
- Alle vorgesehenen Schutzvorrichtungen müssen angebracht sein.
- Kein Aufenthalt für Personen mit Herzschrittmacher oder anderen aktiven Körperhilfsmitteln.
- Betriebsraum gut belüften.
- In den ersten Betriebsstunden den Aufenthalt im Betriebsraum vermeiden. Es können durch Verbrennen von z. B. Lacken oder Ölen gesundheitsgefährdende Gase entstehen.
- Abgasführung auf Dichtheit prüfen und Abfuhr ins Freie sicherstellen.
- Batterieklemmen, Generatorklemmen oder Kabel vor Berührung schützen.
- Bei allen Anschlüssen auf die richtige Anordnung/Zuordnung achten (z. B. +/- Polung, Zulauf/Rücklauf).

Unmittelbar nach Inbetriebnahme des Produkts sicherstellen, dass die Bedien- und Anzeigeinstrumente sowie die Überwachungs- Signalisierungs- und Alarmsysteme ordnungsgemäß funktionieren.

Im Bereich des Produkts ist Rauchen nicht erlaubt.

Sicherheitsbestimmungen bei Bedienung

Der Bediener muss mit den Bedien- und Anzeigeelementen vertraut sein.

Der Bediener muss die Auswirkungen jedes von ihm auszuführenden Bedienschrittes kennen.

Während des Betriebs die Anzeigeinstrumente und Überwachungsgruppen in Bezug auf momentane Betriebszustände, auf Einhaltung der Grenzwerte sowie auf Warn- und Alarmmeldungen beobachten.

Störungen und Notstopp

Die Bedienabläufe für Notfälle regelmäßig trainieren, insbesondere Notstopp.

Wenn eine Störung am System erkennbar ist oder vom System gemeldet wird:
- Das verantwortliche Führungspersonal informieren.
- Die Meldung auswerten.
- Eventuelle Notmaßnahmen ausführen, z. B. Notstopp.

Betrieb

Sich im Betriebsraum des Produkts während des Betriebs nur wenn notwendig und so kurz wie möglich aufhalten.

Sicherheitsabstand zum Produkt, falls möglich, einhalten. Produkt nur berühren, wenn es ausdrücklich erlaubt und beschrieben ist.

Abgase des Produkts nicht einatmen.

Bevor das Produkt gestartet wird, folgende Voraussetzungen sicherstellen:
- Gehörschutz tragen.
- Ausgelaufene oder verschüttete Betriebsstoffe aufwischen oder mit entsprechendem Bindemittel aufsaugen.

TIM-ID: 0000040533 - 010

Betrieb elektrischer Geräte

Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen bestimmte Teile dieser Geräte unter elektrischer Spannung/ Hochspannung.

Die für die Geräte gültigen Warnhinweise beachten.

TIM-ID: 0000040533 - 010

1.4 Sicherheitsbestimmungen bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten

Sicherheitsbestimmungen bei Wartung und Instandhaltung, vorher

Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten nur von autorisiertem Fachpersonal durchführen lassen.

Das Produkt auf weniger als 50 °C abkühlen lassen (Gefahr durch Explosion von Öldämpfen, Betriebs- oder Hilfsstoffen, Verbrennungsgefahr).

Zu öffnende Betriebsstoffsysteme und Druckluftleitungen drucklos machen. Geeignete Auffanggefäße mit ausreichendem Füllvolumen verwenden.

Bei Ölwechsel oder Arbeiten an der Brennstoff-/Kraftstoffanlage den Betriebsraum gut belüften.

Keine Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten bei laufendem Produkt durchführen, außer:
- wenn es ausdrücklich erlaubt und beschrieben ist.
- wenn das Produkt im niederen Lastbereich betrieben wird und nur solange, wie für die Durchführung notwendig ist.

Das Produkt gegen ungewolltes Starten sichern, z. B.
- Startverriegelung
- Schlüsselschalter
- Bei hydraulischer Anlassung Versorgungsleitung schließen.

Das Schild "Nicht in Betrieb nehmen" in den Raum des Bedieners oder an die Steuereinrichtung hängen.

Die Batterie abklemmen. Leistungsschalter verriegeln.

Bei Druckluftanlassung das Hauptventil der Druckluftanlage schließen, Druckluftleitung entlüften.

Die Steuereinrichtung vom Produkt trennen.

Wenn Spezialwerkzeuge angegeben sind, müssen diese verwendet werden.

Elastomerteile (z. B. Motorlagerungen, Dämpfungselemente, Kupplungen und Keilriemen) nicht lackieren. Diese erst nach dem Lackieren des Motors anbauen oder vor dem Lackieren abdecken.

Bei Anlasser mit Ritzel aus Kupfer-Beryllium-Legierung gilt:
- Atemschutz der Filterklasse P3 tragen. Den Innenbereich des Schwungradgehäuses sowie den Anlasser nicht mit Druckluft ausblasen. Den Innenbereich des Schwungradgehäuses mit einer staubbeseitigenden Maschine der Klasse H reinigen.
- Das Sicherheitsdatenblatt beachten.

Sicherheitsbestimmungen bei Wartung und Instandhaltung, während

Vorsicht beim Entfernen von Entlüftungs- oder Verschlussschrauben vom Produkt. Um dabei den Austritt von Flüssigkeiten unter Druck zu verhindern, einen Lappen über die Schraube oder den Stopfen halten.

Vorsicht beim Ablassen von heißen Betriebsstoffen (Verbrennungsgefahr).

Nur funktionsgerechtes und kalibriertes Werkzeug verwenden. Bei Montage oder Demontage die vorgeschriebenen Anziehdrehmomente einhalten.

Arbeiten nur an vorschriftsgemäß befestigten Baugruppen oder Anlagen durchführen.

Auf stabiles Abstellen von Bauteilen oder Baugruppen achten. Herunterfallen von Bauteilen/Werkzeugen verhindern. Bei allen Bauteilen vorgeschriebene Hebezeuge verwenden.

Produkt nicht als Aufstiegshilfe benutzen.

Bei Arbeiten über Körperhöhe sicherheitsgerechte Aufstiegshilfen oder Arbeitsbühnen verwenden. Nicht am Produkt oder Bauteilen arbeiten, die durch Hebeeinrichtungen gehalten werden.

Brennstoff-/Kraftstoffeinspritzleitungen und die Anschlüsse sauber halten.

TIM-ID: 0000040535 - 010

Bauteile mit Forderung "Besondere Reinheit" (z. B. Öl, Kraftstoff oder luftführende Bauteile) durch geeignete Reinigungsverfahren säubern und prüfen.

Wenn Leitungen abgebaut oder geöffnet werden, alle Öffnungen mit Kappen oder Deckeln verschließen.

Bei Wiedermontage von Leitungen neue Dichtungen verwenden.

Keine Leitungen biegen oder beschädigen, insbesondere nicht die Brennstoff-/Kraftstoffleitungen.

Sicherstellen, dass alle Halterungen und Dämpfer einwandfrei eingebaut sind.

Bei Montage von O-Ringen dürfen diese nicht verdreht eingebaut werden.

Sicherstellen, dass alle Brennstoff-/Kraftstoffeinspritzleitungen und Druckölleitungen genügend Spiel haben, um einen Kontakt mit anderen Komponenten zu verhindern. Keine Brennstoff-/Kraftstoffleitungen oder Ölleitungen nahe an ein Heißteil setzen.

Wenn Elastomerdichtungen (z. B. Viton-Dichtringe) verkohlt oder verharzt sind, nicht mit ungeschützten Händen berühren.

Abkühldauer von Bauteilen beachten, die zur Montage oder Demontage angewärmt wurden (Verbrennungsgefahr).

Bei allen Arbeiten auf besondere Reinheit achten.

Nach dem Fügen von tiefgekühlten Bauteilen müssen diese von Kondenswasser befreit werden. Bauteile eventuell mit geeignetem Korrosionsschutz bestreichen.

Sicherheitsbestimmungen bei Wartung und Instandhaltung, nachher

Vor dem Durchdrehen sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Produkts befindet.

Prüfen, ob alle für die Arbeiten geöffnete Zugänge/Öffnungen wieder geschlossen sind.

Prüfen, ob alle Schutzvorrichtungen angebaut und alle Werkzeuge sowie lose Teile entfernt worden sind (insbesondere auch die Durchdrehvorrichtung).

Sicherstellen, dass sich keine Losteile in/am Produkt befinden (z. B. auch Putzlappen und Kabelbinder).

Schweißarbeiten

Das Schweißen am Produkt oder angebauten Aggregaten ist verboten. Beim Schweißen in der Umgebung muss das Produkt abgedeckt sein.

Vor Beginn von Schweißarbeiten:
- Hauptschalter der Stromversorgung auf Aus schalten.
- Batterie abklemmen.
- Elektronikmasse und Aggregatmasse trennen.

Während dem Schweißen in der Umgebung des Produkts dürfen keine weiteren Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten am Produkt ausgeführt werden. Explosions- oder Brandgefahr durch Öldämpfe und leicht entzündliche Betriebs- und Hilfsstoffe.

Das Produkt nicht als Masseanschluss verwenden.

Das Schweißkabel nicht über oder in der Nähe von Kabelbäumen des Produkts legen. Durch den Schweißstrom kann in die Kabelbäume eine Störspannung induziert werden, welche zu Schäden an der elektrischen Anlage führt.

Wenn an Teilen (z. B. Abgasrohr) geschweißt werden muss, diese Teile vorher vom Produkt abbauen.

Auf- und Abpressen

Zu verwendende Werkzeuge und Vorrichtungen auf einwandfreien Funktions- und Sicherheitszustand prüfen. Nur die vorgeschriebenen Vorrichtungen zum Auf- und Abpressen verwenden.

Der für die Vorrichtung zum Auf- und Abpressen maximal zulässige Aufschiebedruck einhalten.

Leitungen nicht unter Druck biegen oder Gewalt aussetzen.

TIM-ID: 0000040535 - 010

Vor Beginn des Pressvorganges Folgendes beachten:
- Die Vorrichtung zum Auf- und Abpressen, die Pumpen sowie das Leitungssystem an den für die jeweils eingesetzte Anlage vorgesehenen Stellen entlüften.
- Beim Aufpressvorgang Vorrichtung mit eingeschobenem Kolben aufschrauben.
- Beim Abpressvorgang Vorrichtung mit ausgezogenem Kolben aufschrauben.

Bei einer Vorrichtung zum Auf- und Abpressen mit zentraler Aufweitdruckzuführung die Spindel in das Wellenende einschrauben, bis die Dichtwirkung erreicht ist.

Während des hydraulischen Auf- und Abpressens von Bauteilen darauf achten, dass sich niemand in unmittelbarer Nähe des aufzupressenden Bauteils aufhält.

Arbeiten mit Batterien

Bei Arbeiten mit Batterien Sicherheitsbestimmungen des Batterieherstellers beachten.

Die von der Batterie abgegebenen Gase sind explosiv. Funkenbildung und offenes Feuer vermeiden.

Batteriesäure nicht auf Haut oder Kleidung kommen lassen.

Schutzkleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

Keine Werkzeuge auf die Batterie legen.

Vor dem Kabelanschluss an die Batterie auf richtige Polarität achten. Ein Verpolen der Batterie kann zu Verletzungen führen, die durch plötzliches Entweichen von Säure oder Zerplatzen des Batteriekörpers verursacht werden.

Arbeiten an elektrischen und elektronischen Baugruppen

Vor dem Beginn jeder Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten und auch vor der dazu notwendigen Abschaltung von Teilen der Elektronik muss die Genehmigung des verantwortlichen Führungspersonals eingeholt werden.

Vor dem Ausführen von Arbeiten an Baugruppen die Stromversorgung der entsprechenden Bereiche abschalten.

Verkabelung nicht während der Abbauarbeiten beschädigen. Bei Wiedereinbau sicherstellen, dass die Verkabelung während des Betriebes nicht beschädigt wird durch:
- Kontakt mit scharfen Kanten
- Reiben an einem Bauteil
- Kontakt mit einer heißen Oberfläche.

Verkabelung nicht an flüssigkeitsführenden Leitungen befestigen.

Zum Haltern keine Kabelbinder verwenden.

Überwurfmuttern von Stecker nur mit einer Steckerzange anziehen.

Nach jeder Instandsetzung eine Funktionskontrolle des Gerätes und auch des Produkts durch entsprechende Funktionstests durchführen. Insbesondere eine Funktionskontrolle des Notstopps durchführen.

Die Ersatzteile vor dem Austausch sachgerecht lagern, das heißt insbesondere vor Feuchtigkeit schützen. Defekte elektronische Bauteile oder Baugruppen für den Transport zur Instandsetzung sachgerecht verpacken:
- Feuchtigkeitsgeschützt
- Stoßsicher
- Falls notwendig, in Antistatikfolie.

TIM-ID: 0000040535 - 010

Arbeiten mit Lasergeräten

Laserarbeiten dürfen nur von beauftragtem und geschultem Personal durchgeführt werden. Bei Arbeiten mit Laser die Sicherheitsbestimmungen in der Betriebsanleitung des Herstellers beachten.

Bei Arbeiten mit Lasereinrichtungen spezielle Laserschutzbrille tragen (Gefahr durch starke gebündelte Strahlung).

Lasereinrichtungen müssen entsprechend ihrer Klasse und Verwendung mit den für einen sicheren Betrieb erforderlichen Schutzeinrichtungen ausgerüstet sein.

Messen von Abmaßen an Bauteilen

Bei einer Bezugstemperatur von 20 °C liegen Werkstücke, Bauteile und Messgeräte innerhalb der vorgeschriebenen Toleranzen.

TIM-ID: 0000040535 - 010

1.5 Brand- und Umweltschutz, Betriebs- und Hilfsstoffe

Brandverhütung

Feuer, offenes Licht und Rauchen ist nicht erlaubt.

Nach Arbeiten mit brennbaren Betriebs- und Hilfsstoffe, z. B. Reinigungsmittel lüften. Entstandenes Dampfluftgemisch muss sich soweit verdünnt haben, damit keine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt.

Brennstoff-/Kraftstoff- oder Ölleckagen sofort beheben. Brennstoff-/Kraftstoff- oder Ölmengen auf heißen Teilen können Brände verursachen, deshalb das Produkt immer sauber halten. Mit Betriebsstoffen durchtränkte Lappen nicht am Produkt liegen lassen. Brennbares nicht in der Nähe des Produkts lagern.

An Rohren und Teilen, die Brennstoff/Kraftstoff oder Öl enthalten, nicht schweißen. Vor dem Schweißen mit einer nicht brennbaren Flüssigkeit reinigen.

Beim Anlassen des Motors mit einer fremden Stromquelle das Massekabel zuletzt anschließen und zuerst entfernen. Um Funkenbildung in der Nähe der Batterie zu vermeiden, das Massekabel der fremden Stromquelle an das Massekabel des Motors oder an die Masseklemme des Anlassers anschließen.

Immer geeignete Löschmittel (Feuerlöscher) bereithalten und seine Handhabung kennen und beherrschen.

Lärm

Lärm kann zu einer erhöhten Unfallgefahr führen, wenn durch ihn eine Wahrnehmung akustischer Signale, Warnrufe oder gefahrankündigender Geräusche beeinträchtigt wird.

An allen Arbeitsplätzen mit einem Schalldruckpegel über 85 dB(A) Gehörschutz tragen.

Umweltschutz und Entsorgung

Verbrauchte Betriebsstoffe und Filter entsprechend den am Einsatzort geltenden Vorschriften entsorgen.

Batterien werden innerhalb der EU durch den Hersteller kostenlos zurückgenommen und einer ordnungsgemäßen Verwertung zugeführt.

Betriebs- und Hilfsstoffe

Die Betriebsstoffvorschriften werden bei Bedarf geändert oder ergänzt. Vor Gebrauch sicherstellen, dass die aktuellste Version vorliegt. Die aktuellste Version kann auf den Internetseiten in "Technische Info" oder "Ersatzteile und Service" unter http://www.mtu-online.com gefunden werden.

Betriebs- und Hilfsstoffe können Gefahrenstoffe oder Giftstoffe sein. Beim Umgang mit Betriebs- und Hilfsstoffen und anderen chemischen Substanzen das für das Produkt zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten. Das Sicherheitsdatenblatt kann beim jeweiligen Hersteller oder bei MTU angefordert werden.

Vorsicht beim Umgang mit heißen, unterkühlten oder ätzenden Stoffen.

Altöl

In Altölen sind gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.

Schutzhandschuhe tragen.

Nach Kontakt mit Altöl die betroffenen Stellen reinigen.

Blei

- Entwicklung von Bleistaub verhindern.
- Absaugung einschalten.
- Bei Arbeiten mit Blei oder bleihaltigen Pasten den direkten Körperkontakt vermeiden, keine Bleidämpfe einatmen.
- Nach Kontakt mit Blei oder bleihaltigen Stoffen die betroffenen Stellen reinigen.

TIM-ID: 0000040536 - 009

Druckluft

Beim Umgang mit Druckluft stets besondere Sicherheitsvorkehrungen beachten:

- Unzulässige Verwendungen von Druckluft, z. B. Herausdrücken brennbarer Flüssigkeiten (Gefahrenklasse AI, AII und B) aus Behältern führt zu Explosionsgefahr.
- Beim Abblasen von Werkstücken oder zum Wegblasen von Spänen Schutzbrille tragen.
- Einblasen von Druckluft in dünnwandige Behälter (z. B. aus Blech, Kunststoff, Glas) zum Trocknen oder zur Dichtheitsprüfung führt zu Berstgefahr.
- Höhe des Druckes im Druckluftnetz oder Druckbehälter beachten.
- Die anzuschließenden Baugruppen oder Produkte müssen für diesen Druck gebaut sein. Wenn der zulässige Druck kleiner ist, müssen auf den zulässigen Druck eingestellte Druckminder- und Sicherheitsventile dazwischen geschaltet sein.
- Schlauchkupplungen und -verbindungen müssen sicher befestigt sein.
- Das Mundstück der Luftdüse mit einer Schutzscheibe (z. B. aus Gummi) versehen.
- Druckluftleitungen zuerst absperren, bevor ein Druckluftgerät von der Zuleitung abgebaut wird, oder bevor das Druckluftgerät oder das Werkzeug ausgewechselt werden soll.
- Dichtheitsprüfung vorschriftsmäßig durchführen.

Farben und Lacke

- Bei allen Stoffen das jeweils zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Bei Lackierarbeiten außerhalb der mit Absaugung versehenen Spritzstände, für eine gute Belüftung sorgen. Darauf achten, dass keine Beeinträchtigungen an Nachbararbeitsplätzen auftreten.
- Keine offenen Flammen in der Umgebung.
- Rauchverbot.
- Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes beachten.
- Schutzmasken gegen Farb- und Lösemitteldämpfe tragen.

Flüssiger Stickstoff

- Bei allen Stoffen das jeweils zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Arbeiten mit flüssigem Stickstoff dürfen nur von eingewiesenem Personal durchgeführt werden.
- Flüssigen Stickstoff nur in kleinen Mengen und vorschriftsmäßigen Gefäßen (ohne festen Verschluss) aufbewahren.
- Nicht mit Körperteilen (Augen, Hände) in Berührung bringen.
- Schutzkleidung, Handschuhe, geschlossene Schuhe und Schutzbrille tragen.
- Für gute Raumbelüftung sorgen.
- Jeden Schlag oder Stoß der Gefäße, Armaturen oder Werkstücke vermeiden.

Säuren/Laugen/Harnstofflösung (AdBlue®, DEF)

- Bei allen Stoffen das jeweils zugehörige Sicherheitsdatenblatt beachten.
- Bei Arbeiten mit Säuren/Laugen Schutzbrille oder Gesichtsschutzschild, Handschuhe und Schutzkleidung tragen.
- Dämpfe nicht einatmen.
- Nach Verschlucken von Harnstofflösung Mund ausspülen und viel Wasser trinken.
- Wenn Kleidung benetzt wird die benetzte Kleidung sofort entfernen.
- Nach Hautkontakt Körperstellen mit viel Wasser spülen.
- Augen sofort mit Augenspülflasche oder sauberem Leitungswasser auswaschen. Schnellstmöglichst Arzt hinzuziehen.

TIM-ID: 0000040536 - 009

1.6 Hilfs- und Betriebsstoffe, Brand- und Umweltschutz

Brandverhütung

Brenn-/Kraftstoff- oder Ölleckagen sofort beheben. Öl- oder Brenn-/Kraftstoffmengen auf heißen Teilen können Brände verursachen, deshalb den Motor immer sauber halten. Mit Betriebsstoffen durchtränkte Lappen nicht an Baugruppe bzw. Anlage liegen lassen. Brennbares nicht in der Nähe der Baugruppe bzw. Anlage lagern.

An Rohren und Teilen, die Öl oder Brenn-/Kraftstoff enthalten, nicht schweißen. Vor dem Schweißen mit einer nicht brennbaren Flüssigkeit reinigen.

Beim Anlassen des Motors mit einer fremden Stromquelle das Massekabel zuletzt anschließen und zuerst entfernen. Um Funkenbildung in der Nähe der Batterie zu vermeiden, das Massekabel der fremden Stromquelle an das Massekabel des Motors oder an die Masseklemme des Anlassers anschließen.

Immer geeignete Löschmittel (Feuerlöscher) bereithalten und seine Handhabung kennen und beherrschen.

SOLAS-Klassifizierung

Bei Motoren/Anlagen mit SOLAS-Klassifizierung müssen folgende Tätigkeiten bei der Betriebsüberwachung durchgeführt werden:

- Sämtliche Abdeckungen (entsprechend SOLAS) von schmier- und kraftstoffführenden Verbindungen (>1.8 bar) auf Beschädigungen prüfen, bei Bedarf ersetzen.

Lärm

Lärm kann zu einer erhöhten Unfallgefahr führen, wenn durch ihn eine Wahrnehmung akustischer Signale, Warnrufe oder gefahrankündigender Geräusche beeinträchtigt wird.

An allen Arbeitsplätzen mit einem Schalldruckpegel über 85 dB(A) Gehörschutz tragen.

Umweltschutz und Entsorgung

Emissionsvorschriften verbieten die Änderung, Entfernung oder Hinzufügung jeglicher mechanischer oder elektronischer Bauteile bzw. das Vornehmen von Kalibrierungen, die die Emissionseigenschaften des Motors beeinflussen könnten. Emissionssteuergeräte und -systeme können nur dann gewartet, ausgetauscht oder instandgesetzt werden, wenn von MTU freigegebene Komponenten verwendet werden. Die Nichteinhaltung dieser Richtlinien stellt eine Verletzung des Clean Air Act dar und führt zum Erlöschen der Betriebserlaubnis von Seiten der Emissionsbehörden. MTU trägt für Verstöße gegen die Emissionsvorschriften keine Verantwortung. MTU unterstützt und berät, falls Änderungen an emissionsrelevanten Bauteilen vorgenommen werden sollen. Die MTU-Wartungspläne garantieren die Zuverlässigkeit und Leistung von MTU-Motoren und müssen während des gesamten Lebenszyklus des Motors befolgt werden.

Nur Brenn-/Kraftstoffe der vorgeschriebenen Qualität verwenden, um die Emissionsgrenzwerte zu erreichen.

Verbrauchte Betriebsstoffe und Filter entsprechend den am Einsatzort geltenden Vorschriften entsorgen.

Batterien werden innerhalb der EU durch die MTU FN / MTU Onsite Energy kostenlos zurückgenommen und einer ordnungsgemäßen Verwertung zugeführt.

TIM-ID: 0000010748 - 002

Betriebs- und Hilfsstoffe

Nur Betriebsstoffe verwenden, die von MTU geprüft und freigegeben sind.

Betriebs- und Hilfsstoffe in dafür geeigneten und richtig bezeichneten Behältern aufbewahren. Beim Umgang mit Betriebsstoffen und anderen chemischen Substanzen die für das Produkt geltenden Sicherheitsvorschriften beachten. Vorsicht beim Umgang mit heißen, unterkühlten oder ätzenden Stoffen. Beim Umgang mit entzündlichen Stoffen Kontakt mit Zündquellen verhindern, nicht rauchen.

Altöl

In Altölen sind gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.

Hände mit Hautschutzsalbe einreiben.

Nach Kontakt mit Altöl, Hände reinigen.

Blei

- Bei Arbeiten mit Blei oder bleihaltigen Pasten den direkten Körperkontakt vermeiden, keine Bleidämpfe einatmen.
- Entwicklung von Bleistaub verhindern.
- Absaugung einschalten.
- Nach Kontakt mit Blei oder bleihaltigen Stoffen Hände reinigen.

Druckluft

Beim Umgang mit Druckluft stets besondere Sicherheitsvorkehrungen beachten:

- Höhe des Druckes im Druckluftnetz bzw. Druckbehälter beachten.
- Die anzuschließenden Baugruppen bzw. Anlagen müssen entweder für diesen Druck gebaut sein, oder es müssen, wenn der für sie zulässige Druck kleiner ist, Druckminder- und Sicherheitsventil (auf den zulässigen Druck eingestellt) dazwischen geschaltet sein.
- Schlauchkupplungen und -verbindungen müssen sicher befestigt sein.
- Beim Abblasen von Werkstücken oder zum Wegblasen von Spänen Schutzbrille tragen.
- Das Mundstück der Luftdüse mit einer Schutzscheibe (z. B. aus Gummi) versehen.
- Druckluftleitungen zuerst absperren, bevor ein Druckluftgerät von der Zuleitung abgeschlossen wird, bzw. bevor das Gerät oder das Werkzeug ausgewechselt werden soll.
- Unzulässige Verwendungen von Druckluft, z. B. Herausdrücken brennbarer Flüssigkeiten (Gefahrenklasse AI, AII und B) aus Behältern führt zu "Explosionsgefahr".
- Einblasen von Druckluft in dünnwandige Behälter (z. B. aus Blech, Kunststoff, Glas) zum Trocknen oder zur Dichtheitsprüfung führt zu "Berstgefahr".
- Dichtheitsprüfung vorschriftsmäßig durchführen.

Farben und Lacke

- Bei Lackierarbeiten außerhalb der mit Absaugung versehenen Spritzstände, für eine gute Belüftung sorgen. Darauf achten, dass keine Beeinträchtigungen an Nachbararbeitsplätzen auftreten.
- Keine offenen Flammen.
- Rauchverbot.
- Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes beachten.
- Schutzmasken gegen Farb- und Lösemitteldämpfe tragen.

Flüssiger Stickstoff

- Flüssigen Stickstoff nur in kleinen Mengen und vorschriftsmäßigen Gefäßen (ohne festen Verschluss) aufbewahren.
- Nicht mit Körperteilen (Augen, Hände) in Berührung bringen.
- Schutzkleidung, Handschuhe, geschlossene Schuhe und Schutzbrille tragen.
- Für gute Raumbelüftung sorgen.
- Jeden Schlag oder Stoß der Gefäße, Armaturen oder Werkstücke vermeiden.

Säuren/Laugen

- Bei Arbeiten mit Säuren/Laugen Schutzbrille oder Gesichtsschutzschild, Handschuhe und Schutzkleidung tragen.
- Bei Benetzung der Kleidung mit Säuren/Laugen die benetzte Kleidung sofort entfernen.
- Verletzte Körperstellen ausgiebig mit Wasser spülen.
- Augen sofort mit Augenspülflasche oder sauberem Leitungswasser auswaschen.

TIM-ID: 0000010748 - 002

1.7 Konventionen für Warnhinweise im Text

GEFAHR	Bei unmittelbar drohender Gefahr. **Folgen: Tod, schwere oder irreversible Verletzungen!** • Abhilfemaßnahmen.
WARNUNG	Bei möglicherweise drohender Gefahr. **Folgen: Tod, schwere oder irreversible Verletzungen!** • Abhilfemaßnahmen.
VORSICHT	Bei möglicherweise drohender Gefahr. **Folgen: Leichte Verletzungen!** • Abhilfemaßnahmen.
ACHTUNG	Bei möglicherweise drohendem Schaden für das Produkt. **Folgen: Sachschaden!** • Abhilfemaßnahmen. • Zusätzliche Informationen zum Produkt.

Warnhinweise

1. Das Bedien-, Wartungs-, Instandsetzungs- oder Transportpersonal muss diese Anleitung mit allen Sicherheits- und Warnhinweisen gelesen und verstanden haben.
2. Bei Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Bei Warnung vor Personenschaden ist die Warnung vor Sachschaden eingeschlossen.

TIM-ID: 0000040578 - 004

1.8 Transport

Motorschwerpunkt beachten

Angaben zum Motorschwerpunkt siehe Einbau-/Anordnungszeichnungen des Motors.

Transport

- Motor nur an den vorgesehenen Aufhängeösen anhängen.
- Nur von MTU vorgesehene Transport- und Hebevorrichtungen verwenden.
- Motor nur in Einbaulage transportieren, max. zulässiger Schrägzug ist einzuhalten:
  - Max. zulässiger Schrägzug in Längsrichtung 10 Grad; hierbei ist kein Schrägzug in Querrichtung zulässig.
  - Max. zulässiger Schrägzug in Querrichtung 3 Grad; hierbei ist kein Schrägzug in Längsrichtung zulässig.
- Motor um ca. 10 mm anheben, prüfen ob Hebeseile/ -ketten zwischen Motor und Hebevorrichtung senkrecht oder entsprechend den Angaben in der Einbauzeichnung verlaufen. Wenn dies nicht der Fall ist, muss die Hebevorrichtung neu justiert werden.
- Bei Sonderverpackungen mit Aluminiumfolie, Motor an den Aufhängeösen des Lagerbocks anhängen oder mit dem der Last entsprechenden Transportmittel (Gabelstapler) transportieren.
- Motor beim Transport gegen Kippen sichern.
- Beim Befahren von Schrägen und Rampen Motor gegen Verrutschen und Kippen sichern.

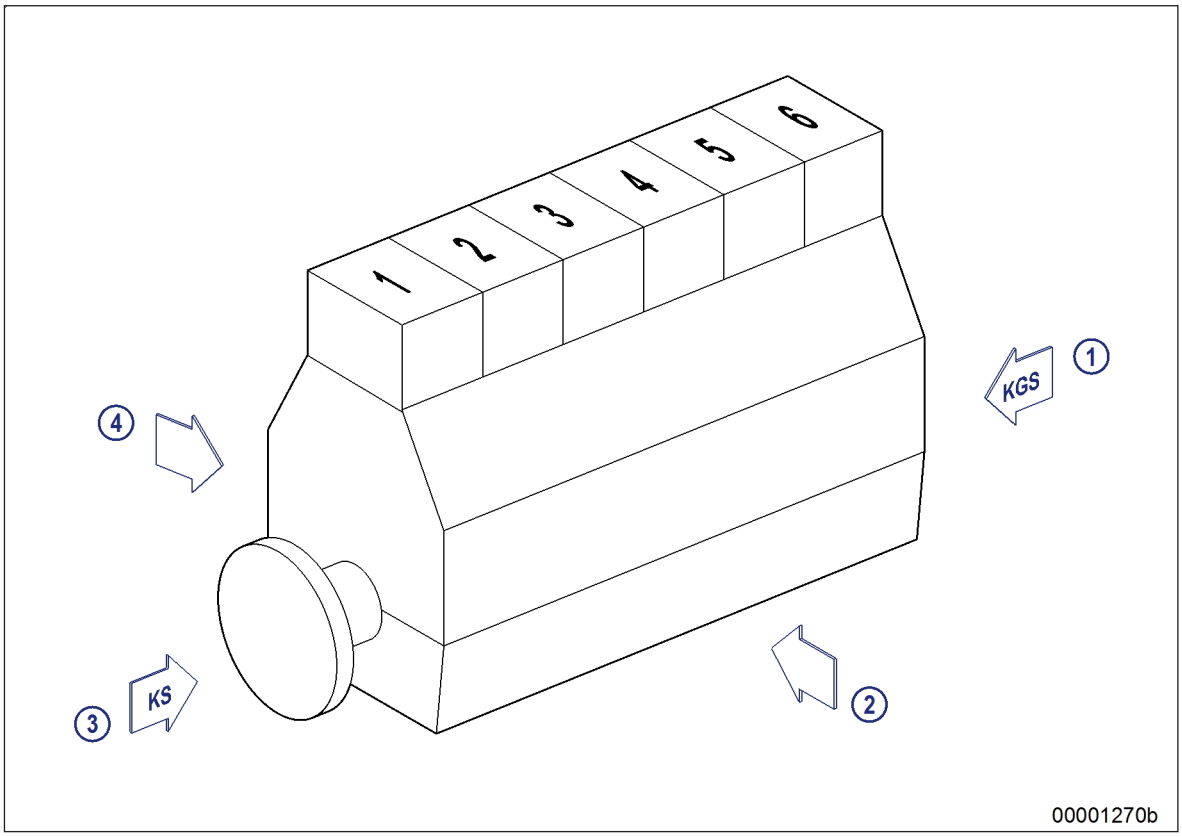
Abstellen des Motors nach einem Transport

- Beschaffenheit, Tragfähigkeit des Bodens bzw. der Abstellfläche beachten.
- Motor grundsätzlich nie auf der Ölwanne abstellen, sofern dies nicht ausdrücklich von MTU motorspezifisch autorisiert wurde.
- Motor nur auf einer ebenen, festen Standfläche abstellen.

TIM-ID: 0000062304 - 001

2 Allgemeines

2.1 Bezeichnung der Motorseiten und Zylinder



1 Freie Seite nach DIN ISO 1204 (KGS = Kupplungsgegenseite)
2 Rechte Motorseite
3 Antriebsseite nach DIN ISO 1204 (KS = Kupplungsseite)
4 Linke Motorseite

Zur Seitenbezeichnung (nach DIN ISO 1204) wird der Motor von der Antriebsseite (3) aus betrachtet.

Zur Zylinderbezeichnung (nach DIN ISO 1204) werden die Zylinder durchnummeriert, beginnend mit 1 auf der Antriebsseite (3) des Motors.

Auch laufende Nummerierungen von anderen Bauteilen beginnen auf der Antriebsseite (3) des Motors mit 1.

TIM-ID: 0000010061 - 004

2.2 Produktbeschreibung

Beschreibung des Motors

Motor

Der Motor ist ein flüssigkeitsgekühlter Viertakt-Dieselmotor, linkslaufend (auf Antriebsseite gesehen), mit Direkteinspritzung und Ladeluftkühlung.

Der Motor wird von einem Motor-Regelungs- / Überwachungssystem überwacht.

Die Überwachung im Motorraum erfolgt mit der Motor-Bedien- und Überwachungseinheit.

Kraftstoffsystem

Elektronisch gesteuerte Einzeleinspritzpumpen mit doppelwandigen Hochdruckleitungen.

Die elektronische Steuereinrichtung steuert
- Einspritzbeginn
- Einspritzvolumen

Ein Austreten von Kraftstoff bei Leckagen wird durch folgende konstruktive Maßnahmen verhindert:
1. Spezielle Verschraubung der Kraftstoffhochdruckleitungen
2. Doppelwandige Kraftstoffhochdruckleitungen

Die Konstruktive Auslegung des Kraftstoffsystems entspricht den SOLAS-Anforderungen.

Abgassystem

Das Abgassystem ist mit dreiwandigen, wassergekühlten Abgasleitungen ausgerüstet.

Durch die dreiwandige Ausführung wird eine
- niedrige Oberflächentemperatur
- reduzierte Kühlmittel-Wärmemenge
- absolute Gasdichtheit erreicht.

Aufladung

Abgasturbolader mit Ladeluftkühlung.

Kühlsystem

Motorkühlung im Mischkreislauf mit Plattenwärmetauscher.

Seewasser fließt nur durch Motorwasser-Wärmetauscher und Fremdwasserpumpe.

Serviceblock

Die Service-Komponenten sind auf der Nebenabtriebsseite angeordnet.

Die Anordnung ermöglicht einen einfachen Zugang bei Wartungsarbeiten.

Service-Komponenten:
- Fremdwasserpumpe, Kühlmittelpumpe
- Kraftstoffdoppelfilter, umschaltbar
- Schmierölmehrfachfilter, umschaltbar
- Kühlmittelausgleichbehälter.

TIM-ID: 0000043576 - 001

Elektronischer Motorregler (ECU)

Funktionen:
- Motordrehzahlregelung mit Füllungs- und Drehzahlbegrenzung in Abhängigkeit von Motorstatus und Betriebsbedingungen;
- Datenverarbeitungslogistik für analoge und binäre Signale;
- Interface für Datentransfer zum CAN-Feldbus für Fernsteuerung und schiffsseitige Überwachung;
- Schnittstelle RS 232 für Anschluss MTU-Dialoggerät.

SOLAS – Brandschutzanforderungen

Kraftstoffsystem, Kraftstoffleitungen mit Kraftstoffdruck >1,8 bar

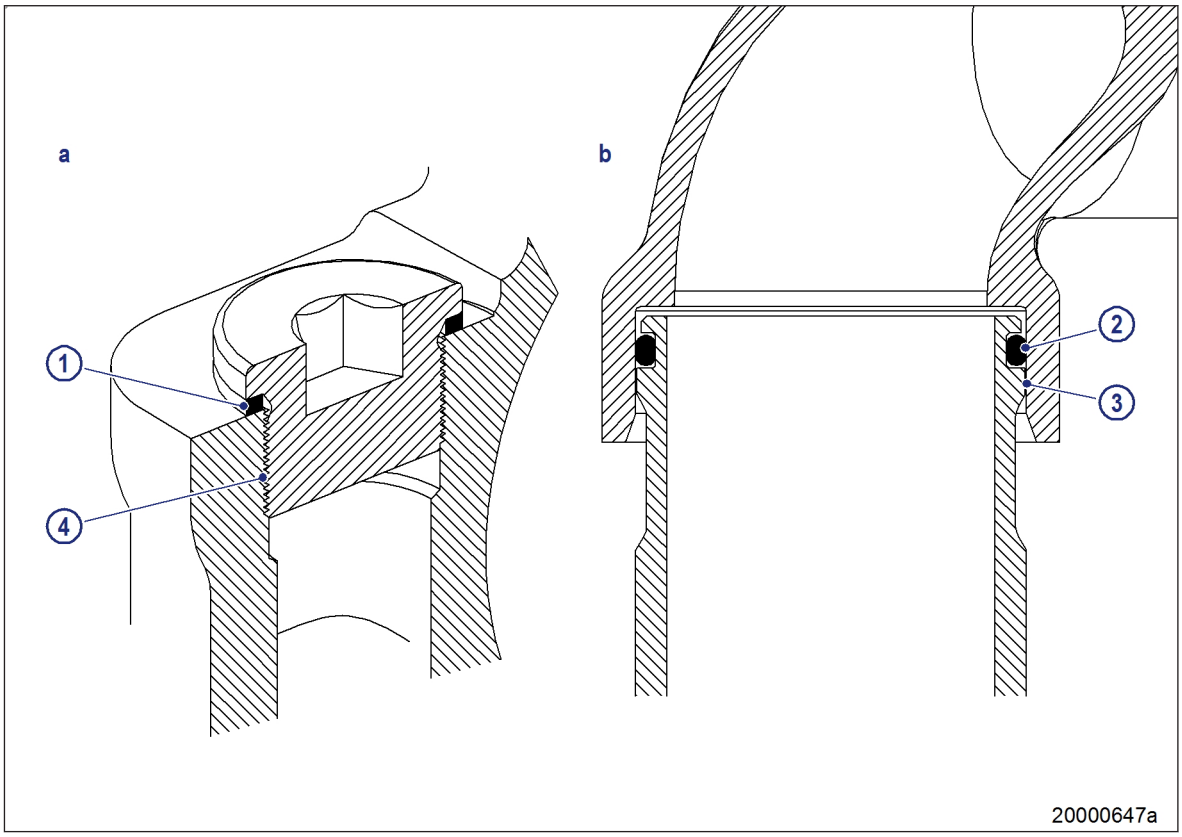
SOLAS-konforme Abdeckungen für Rohrverbindungen nach MTU-Norm MTN5233 müssen angebracht sein (→ Seite 67).

Schmierölsystem, Ölleitungen mit Öldruck >1,8 bar

SOLAS-konforme Abdeckungen für Rohrverbindungen nach MTU-Norm MTN5233 müssen angebracht sein (→ Seite 67).

Spezielle Verbindungen

Folgende Verbindungsarten sind auch ohne Abdeckung im Fall einer Leckage spritzgeschützt und wurden von GL und DNV als SOLAS-konform bestätigt.



TIM-ID: 0000043576 - 001

a) Verschlussstopfen und Sensoren

Eingeschraubte Verschlussstopfen (4) sind entweder mit Kupferdichtring (1) nach DIN oder O-Ring (ISO) nach außen abgedichtet.

Im Falle einer losen Verschraubung oder eines fehlerhaften Dichtringes (1) muss die Flüssigkeit zunächst durch das Gewinde hindurchtreten.

Hierbei und durch den defekten Dichtring (1) selbst wird der Druck so stark abgebaut, dass die Leckage nur noch drucklos abläuft.

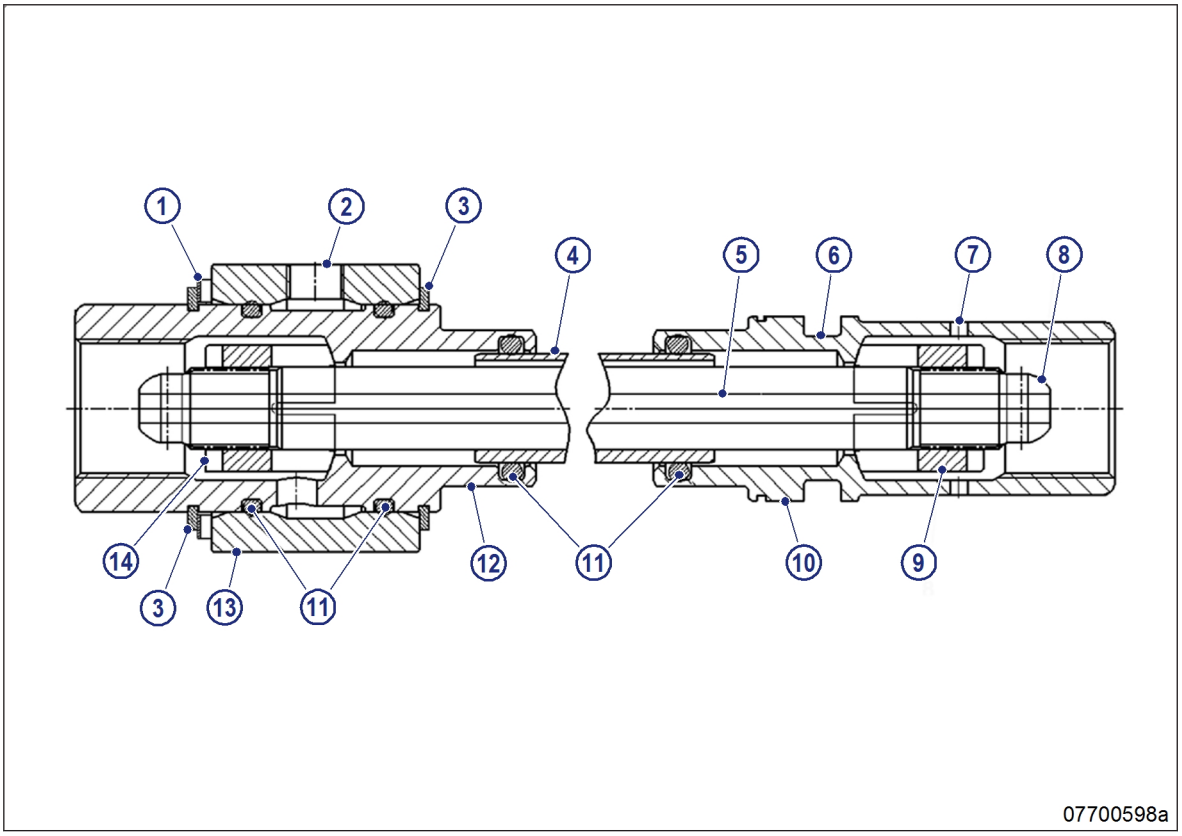
b) Steckrohrverbindung

Konstruktionsbedingt ist ein seitliches Wegspritzen nicht möglich, da die Trennstelle durch die Muffe (3) abgeschirmt ist.

Es ist lediglich ein Ablaufen entlang der Rohrleitung möglich, wobei der Druck durch einen defekten O-Ring (2) stark abgebaut wird.

Die Verbindung ist von DNV und GL als SOLAS-konform bestätigt.

Hochdruckverbindungen



1 Ausgleichsscheiben	6 Nicht vorhanden	11 O-Ring
2 Anschluss Leckkraftstoff	7 Nicht vorhanden	12 Überwurfmutter
3 Sicherungsring	8 Kugeldichtbereich	13 Anschlussstück
4 Außenrohr HD-Leitung	9 Druckring	14 Druckring
5 Innenrohr HD-Leitung	10 Überwurfmutter	

Die Kraftstoffhochdruckleitung wird über den Druckring (14) abgedichtet.

Bei Undichtigkeiten im Bereich des Druckringes (14) oder der Hochdruckleitung, gelangt der austretende Kraftstoff in den Leckageraum.

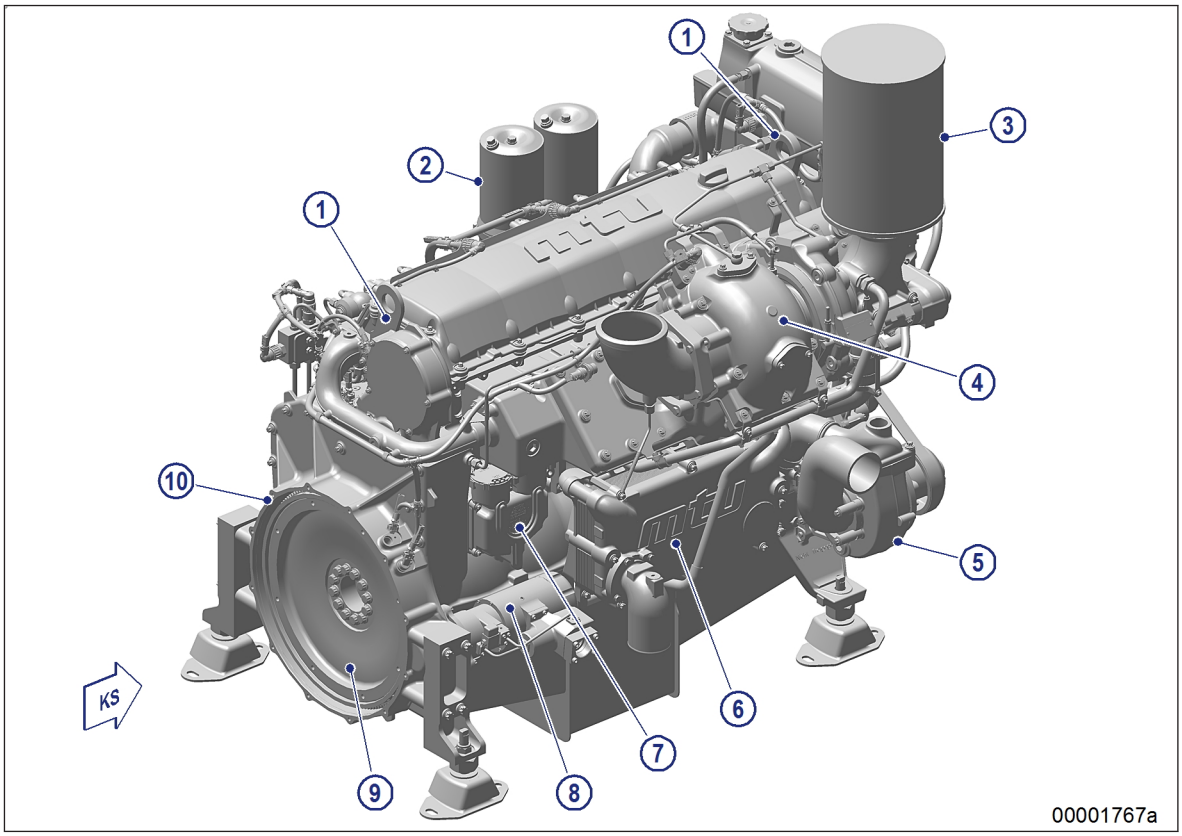
Der Kraftstoff wird über den Anschluss (2) drucklos abgeführt. Der Leckageraum ist durch die O-Ringe (11) nach außen abgedichtet.

Ein Austreten der Leckage wird damit verhindert.

Die Verbindung ist von DNV und GL als SOLAS-konform bestätigt.

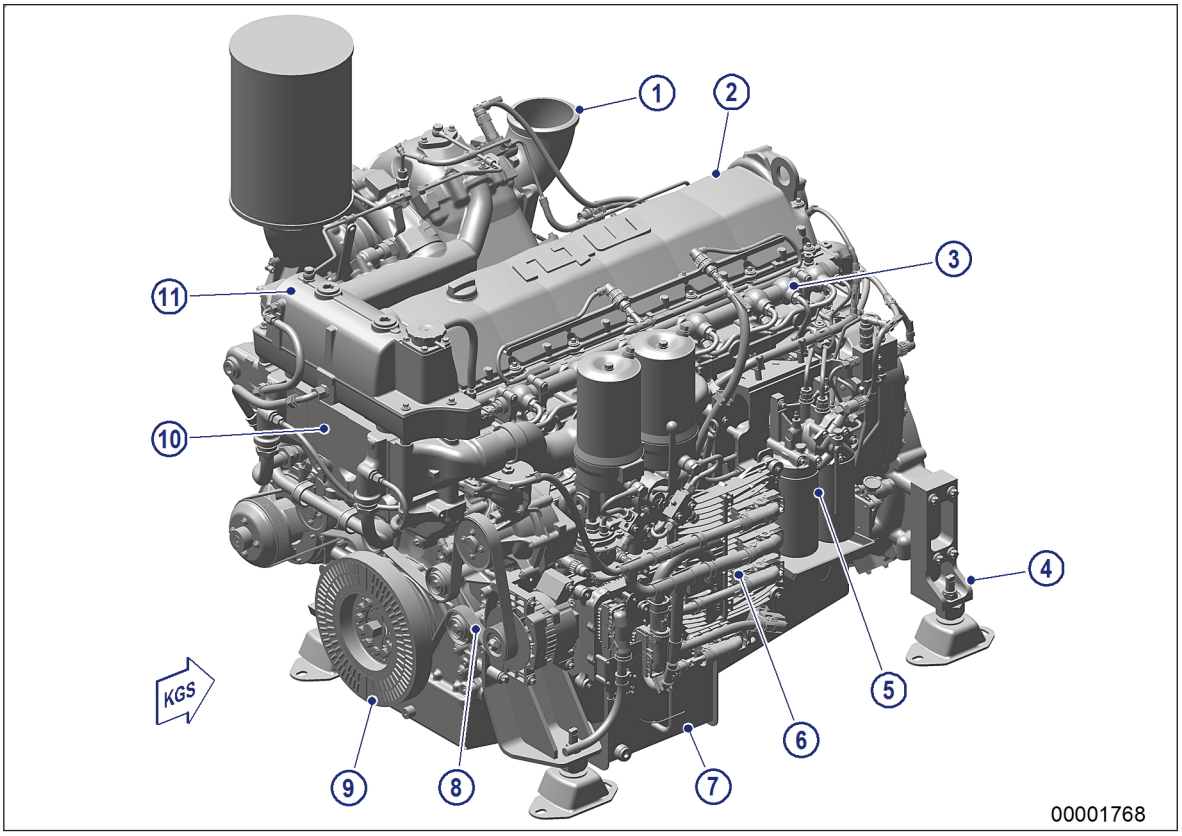
TIM-ID: 0000043576 - 001

2.3 Motorübersicht



1 Motoraufhängung
2 Motorölfilter
3 Luftfilter
4 Abgasturbolader
5 Fremdwasserpumpe
6 Plattenwärmetauscher
7 Kurbelgehäuseentlüftung
8 Anlasser (Druckluft- / Elektro-)
9 Schwungrad
10 Schwungradgehäuse
KS Antriebsseite

TIM-ID: 0000043262 - 003



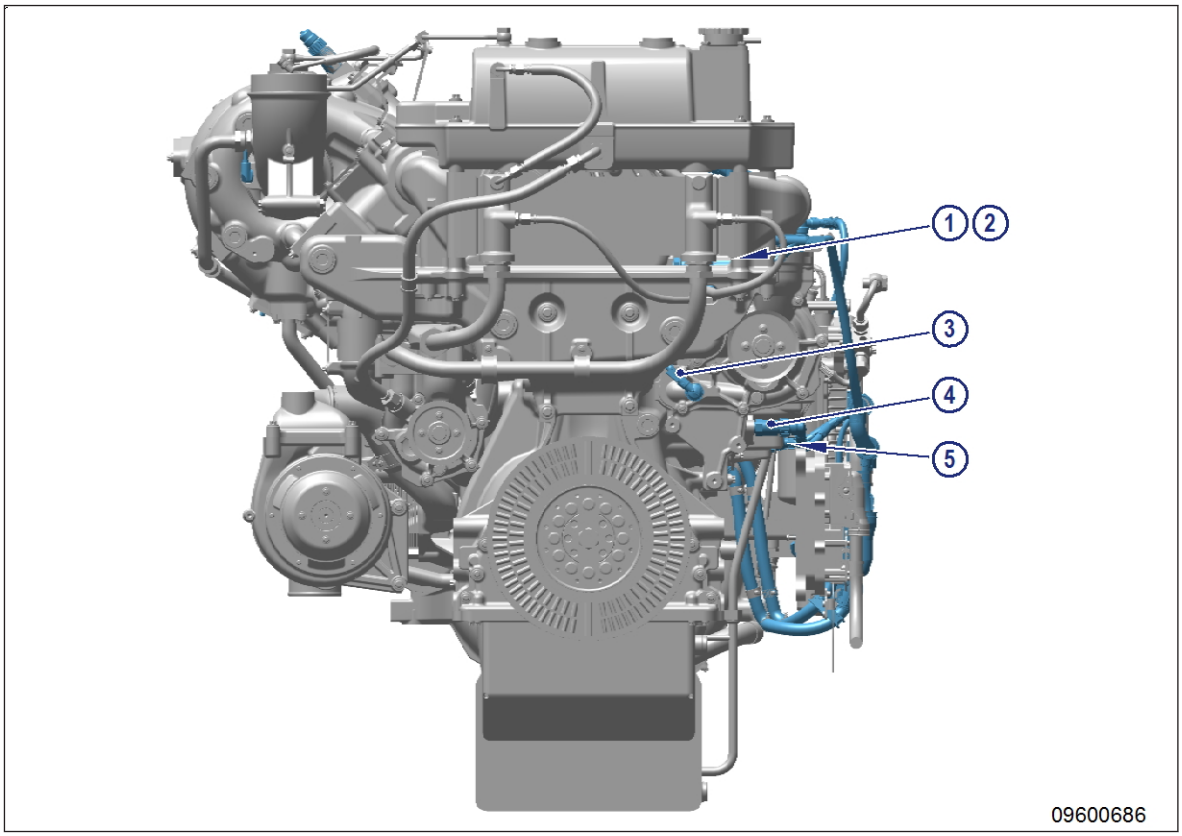
1 Abgaskrümmer
2 Zylinderkopf
3 Kraftstoff-Hochdruckspeicher
4 Motorlagerung
5 Kraftstoffdoppelfilter
6 Motorregler
7 Ölwanne
8 Riementrieb
9 Schwingungsdämpfer
10 Ladeluftkühler
11 Kühlmittelausgleichsbehälter
KGS Freie Seite

Motortypbezeichnung

Erklärung der Motortypbezeichnung 6R1600M20x	
6	Zylinderzahl
R	Zylinderanordnung: Reihenmotor
1600	Baureihe
M	Anwendung (M = Marine)
2	Anwendungssegment (1, 2, 4, 5, 7, 8)
0	Konstruktionsstand
x	Hertzzahl (F = 50 Hz, S = 60 Hz)

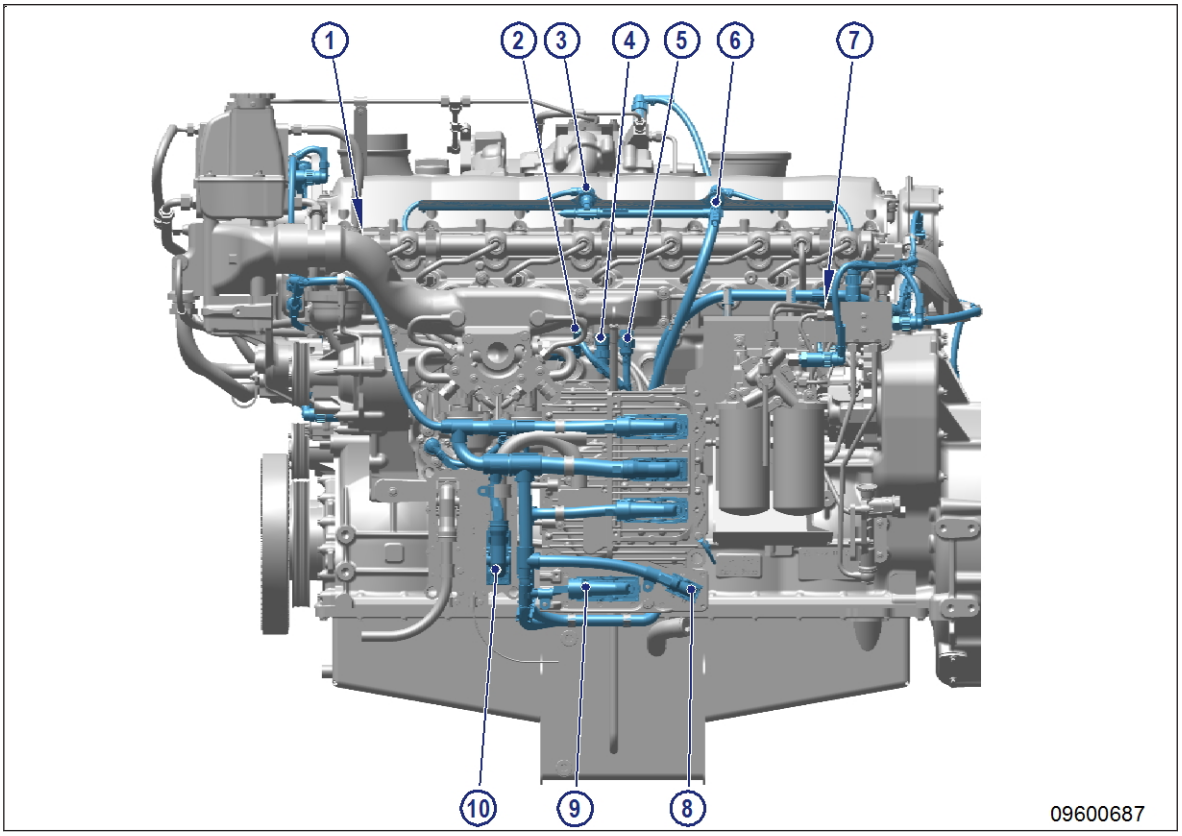
TIM-ID: 0000043262 - 003

2.4 Übersicht Sensoren und Aktoren



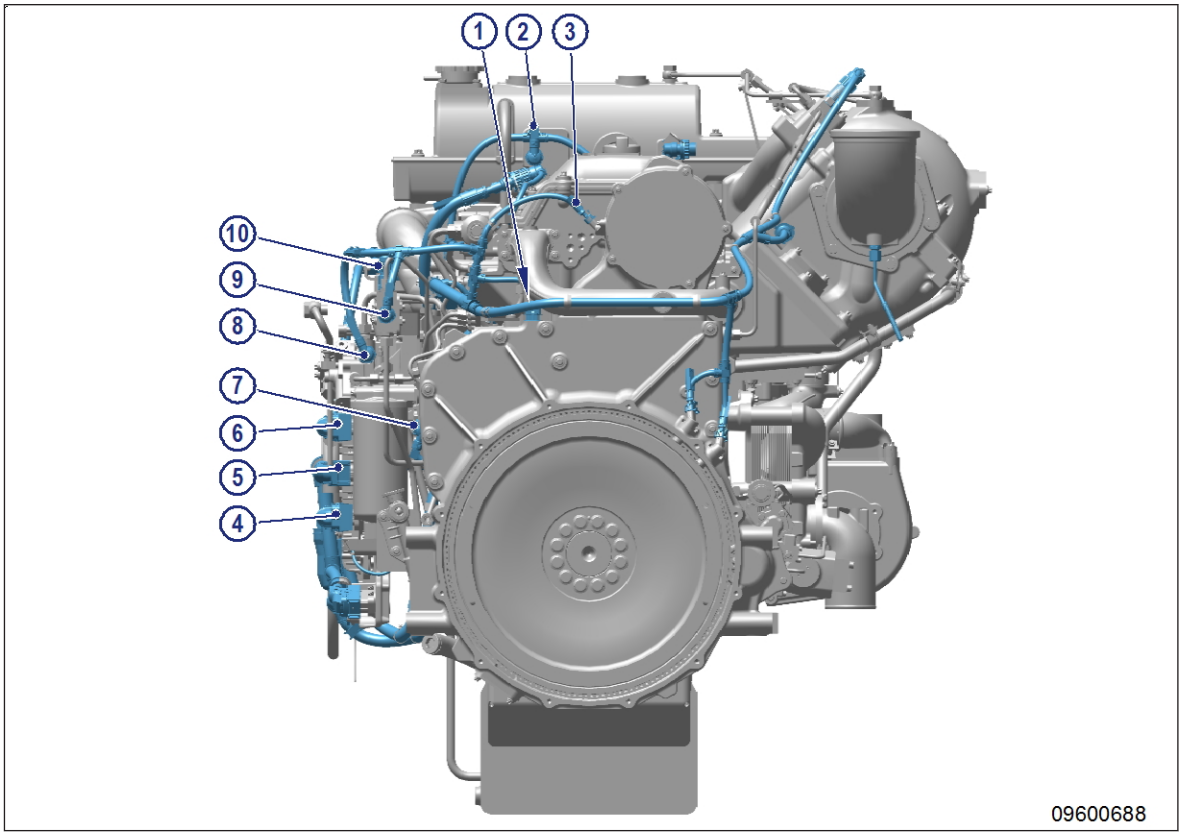
Pos.	Benennung	Überwachung von
1	B6.1	Motorkühlmitteltemperatur Motoraustritt
2	B6.2	Kühlmitteltemperatur Motoraustritt EMU
3	B16	Motorkühlmitteldruck
4	B5.1	Schmieröldruck nach Filter
5	B7	Schmieröltemperatur

TIM-ID: 0000043263 - 002



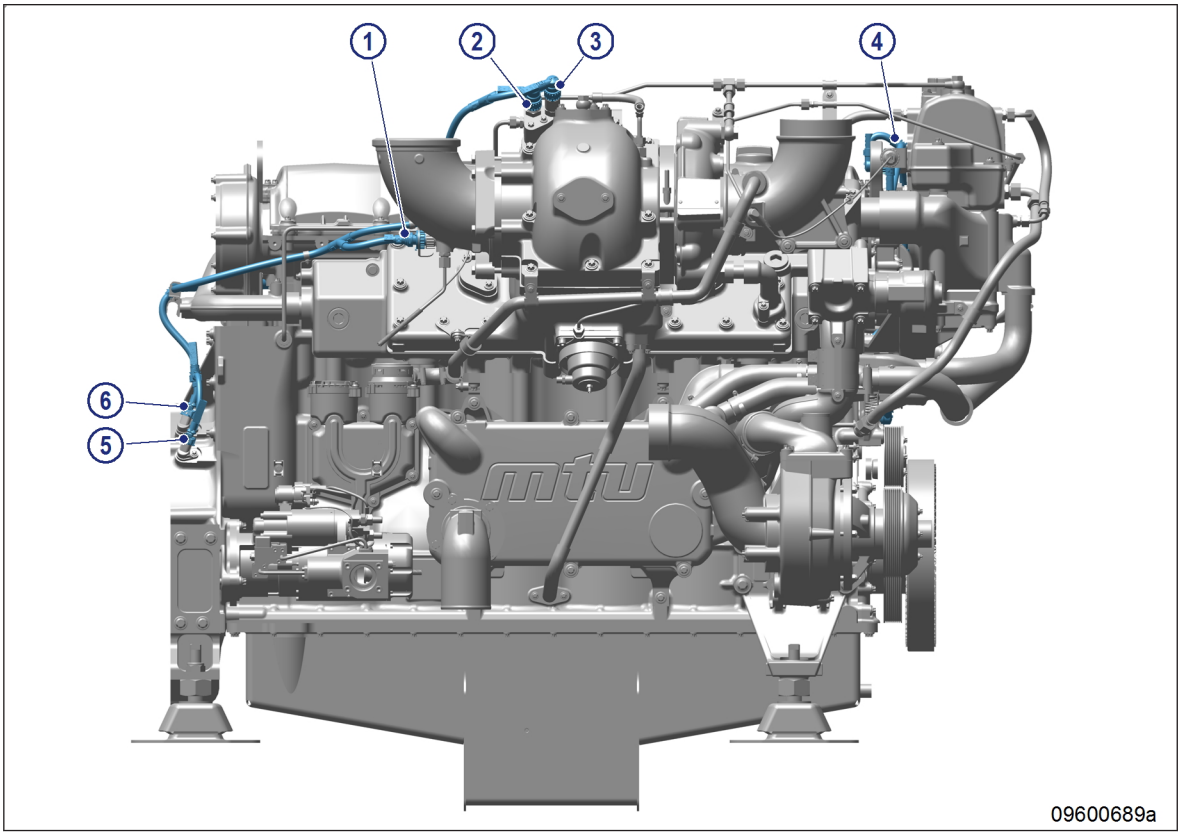
Pos.	Benennung	Überwachung von
1	B48.1	Kraftstoffhochdruck
2	B5.2	Schmieröldruck, redundant
3	XY39.A2	Einspritzventil A2
4	B10	Ladeluftdruck
5	B9	Ladelufttemperatur
6	XY39.A1	Einspritzventil A1
7	M8	Kraftstoffpumpe (HD)
8	X11	Adaption Regler EMU - EIM
9	X12	Adaption Regler EMU Sensor
10	X52	Adaption EIM

TIM-ID: 0000043263 - 002



Pos.	Benennung	Überwachung von
1	A19	Motoridentifikation (Engine Ident Label EIL)
2	F33	Motorkühlmittelniveau
3	B1	Nockenwellendrehzahl
4	X3	Adaption Regler ECU9 Injektor
5	X1	Adaption Regler ECU9 EIM
6	X2	Adaption Regler ECU9 Sensor
7	B5.3	Schmieröldruck vor Filter
8	B34.1	Kraftstoffdruck nach Filter
9	B33	Kraftstofftemperatur
10	F46	Leckkraftstoffniveau

TIM-ID: 0000043263 - 002



Pos.	Benennung	Überwachung von
1	B4	Abgastemperatur
2	B7.3	Schmieröltemperatur vor Turbolader
3	B5.8	Schmieröldruck vor Turbolader
4	B44	Drehzahl Lader
5	B13.1	Drehzahl Kurbelwelle
6	B13.2	Drehzahl Kurbelwelle EMU

TIM-ID: 0000043263 - 002

3 Technische Daten

3.1 Motordaten 6R1600M20F, 6R1600M20S, Wärmetauscher angebaut, IMO Tier 2

Erklärung

Abk.	Bedeutung
DL	Bezugswert: Dauerleistung. Dauerhaft fahrbare Leistung unter Standardbedingungen
BL	Bezugswert: Blockierte Leistung. Maximale Motorleistung. Bei manchen Anwendungen nicht dauerhaft fahrbar (Ausregelreserve)
A	Auslegungswert. Wert wird zur Auslegung eines externen Systems (Anlage) benötigt
R	Richtwert. Typischer Durchschnittswert zur Information, zur Auslegung nur bedingt geeignet
L	Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z. B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann
N	Nicht nominierter Wert. Wert wurde noch nicht bzw. wird nicht benannt
-	Nicht zutreffend. Baustein trifft für diesen Erz.-Typ nicht zu
X	Zutreffend. Baustein trifft für diesen Erz.-Typ zu
>	Tatsächlicher Wert muss größer sein als der angegebene Wert.
<	Tatsächlicher Wert muss kleiner sein als der angegebene Wert.
*	Nicht ausreichend abgesicherter Wert (Toleranz +/- 10%).
**	Nicht ausreichend abgesicherter Wert (Toleranz +/- 5%).

ID	Produkttyp	Anwendung	Drehzahl	Listenleistung	
1	6R1600M20F	Marine/ Bordstromaggregat 3A Dauerbetrieb, uneingeschränkt	1500 1/min 50 Hz	269 kW 361 bhp	25°C/25°C; Wärmetauscher angebaut IMO Tier II (Marpol Konvention)
2	6R1600M20F	Marine/ Bordstromaggregat 3A Dauerbetrieb, uneingeschränkt	1500 1/min 50 Hz	269 kW 361 bhp	45°C/32°C; Wärmetauscher angebaut IMO Tier II (Marpol Konvention)
3	6R1600M20S	Marine/ Bordstromaggregat 3A Dauerbetrieb, uneingeschränkt	1800 1/min 60 Hz	323 kW 433 bhp	25°C/25°C; Wärmetauscher angebaut IMO Tier II (Marpol Konvention)
4	6R1600M20S	Marine/ Bordstromaggregat 3A Dauerbetrieb, uneingeschränkt	1800 1/min 60 Hz	323 kW 433 bhp	45°C/32°C; Wärmetauscher angebaut IMO Tier II (Marpol Konvention)

Bezugszustand

ID			1	2	3	4
Ansauglufttemperatur		°C	25	45	25	45
Luftdruck		mbar	1000	1000	1000	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100	100	100	100
Fremdwassereintrittstemperatur		°C	25	32	25	32

TIM-ID: 0000062400 - 001

Leistungsdaten

ID			1	2	3	4
Motornenndrehzahl	A	1/min	1500	1500	1800	1800
Dauerleistung ISO 3046 (10% überlastbar) (Auslegungsleistung DIN 6280, ISO 8528)	A	kW	269	269	323	323

Randbedingungen (für die höchste Leistung)

ID			1	2	3	4
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	15	15	15	15
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	30	30	30	30

Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

ID			1	2	3	4
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad (°)	-	-	-	-
Bohrung		mm	122	122	122	122
Hub		mm	150	150	150	150
Hubraum eines Zylinders		Liter	1,75	1,75	1,75	1,75
Gesamthubraum		Liter	10,5	10,5	10,5	10,5
Anzahl Einlassventile pro Zylinder		-	2	2	2	2
Anzahl Auslassventile pro Zylinder		-	2	2	2	2

Fremdwasserkreislauf (offener Kreislauf)

ID			1	2	3	4
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, min.	L	bar	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	0,7	X 0,7	0,7	0,7
Druckverlust im motorexternen Fremdwassersystem, max.	L	bar	1	1	1,37	1,37

Schmierölsystem

ID			1	2	3	4
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	93,9	93,9	96,5	96,5
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	96,1	96,1	97,5	97,5
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, von	R	bar	5,3	5,3	5,3	5,3
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, bis	R	bar	6,1	6,1	6,1	6,1

TIM-ID: 0000062400 - 001

Kraftstoffsystem

ID			1	2	3	4
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, min. (bei Motorbetrieb)	L	bar	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, max. (bei Motorstart)	L	bar	0,5	0,5	0,5	0,5

Allgemeine Betriebsdaten

ID			1	2	3	4
Zünddrehzahl, von	R	1/min	80	80	80	80
Zünddrehzahl, bis	R	1/min	120	120	120	120

Anlassung (elektrisch)

ID			1	2	3	4
Anlassernennspannung	R	V=	24	24	24	24

Anlassung (mit Druckluft-/Hydraulikanlassmotor)

ID			1	2	3	4
Anlassluftdruck vor Anlassmotor, min.	R	bar	3	3	3	3
Anlassluftdruck vor Anlassmotor, max.	R	bar	4	4	4	4

Füll- / Inhaltsmengen

ID			1	2	3	4
Motorkühlmittel motorseitig (mit Kühlanlage)	R	Liter	52	52	52	52
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standardölsystem) (Auslegung: max. Betriebsschräglagen)	R	Liter	52	52	52	52

Gewichte / Hauptabmessungen

ID			1	2	3	4
Motorgewicht trocken (mit angebautem Standardzubehör ohne Kupplung)	R	kg	1473	1473	1473	1473

Schall

ID			1	2	3	4
Abgasgeräusch, ungedämpft - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +3dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	109	109	110	110
Motoroberflächengeräusch ohne Ansauggeräusch - DL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +2dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	110	110	102	102

TIM-ID: 0000062400 - 001

3.2 Motordaten 6R1600M20F, 6R1600M20S, Wärmetauscher separat, IMO Tier 2

Erklärung

Abk.	Bedeutung
DL	Bezugswert: Dauerleistung. Dauerhaft fahrbare Leistung unter Standardbedingungen
BL	Bezugswert: Blockierte Leistung. Maximale Motorleistung. Bei manchen Anwendungen nicht dauerhaft fahrbar (Ausregelreserve)
A	Auslegungswert. Wert wird zur Auslegung eines externen Systems (Anlage) benötigt
R	Richtwert. Typischer Durchschnittswert zur Information, zur Auslegung nur bedingt geeignet
L	Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z. B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann
N	Nicht nominierter Wert. Wert wurde noch nicht bzw. wird nicht benannt
-	Nicht zutreffend. Baustein trifft für diesen Erz.-Typ nicht zu
X	Zutreffend. Baustein trifft für diesen Erz.-Typ zu
>	Tatsächlicher Wert muss größer sein als der angegebene Wert.
<	Tatsächlicher Wert muss kleiner sein als der angegebene Wert.
*	Nicht ausreichend abgesicherter Wert (Toleranz +/- 10%).
**	Nicht ausreichend abgesicherter Wert (Toleranz +/- 5%).

ID	Produkttyp	Anwendung	Drehzahl	Listenleistung	
1	6R1600M20F	Marine/ Bordstromaggregat 3A Dauerbetrieb, uneingeschränkt	1500 1/min 50 Hz	269 kW 361 bhp	25°C/25°C; Wärmetauscher separat IMO Tier II (Marpol Konvention)
2	6R1600M20F	Marine/ Bordstromaggregat 3A Dauerbetrieb, uneingeschränkt	1500 1/min 50 Hz	269 kW 361 bhp	45°C/32°C; Wärmetauscher separat IMO Tier II (Marpol Konvention)
3	6R1600M20S	Marine/ Bordstromaggregat 3A Dauerbetrieb, uneingeschränkt	1800 1/min 60 Hz	323 kW 433 bhp	25°C/25°C; Wärmetauscher separat IMO Tier II (Marpol Konvention)
4	6R1600M20S	Marine/ Bordstromaggregat 3A Dauerbetrieb, uneingeschränkt	1800 1/min 60 Hz	323 kW 433 bhp	45°C/32°C; Wärmetauscher separat IMO Tier II (Marpol Konvention)

Bezugszustand

ID			1	2	3	4
Ansauglufttemperatur		°C	25	45	25	45
Luftdruck		mbar	1000	1000	1000	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100	100	100	100
Fremdwassereintrittstemperatur		°C	25	32	25	32

TIM-ID: 0000062401 - 001

Leistungsdaten

ID			1	2	3	4
Motornenndrehzahl	A	1/min	1500	1500	1800	1800
Dauerleistung ISO 3046 (10% überlastbar) (Auslegungsleistung DIN 6280, ISO 8528)	A	kW	269	269	323	323

Randbedingungen (für die höchste Leistung)

ID			1	2	3	4
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	15	15	15	15
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	30	30	30	30

Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

ID			1	2	3	4
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad (°)	-	-	-	-
Bohrung		mm	122	122	122	122
Hub		mm	150	150	150	150
Hubraum eines Zylinders		Liter	1,75	1,75	1,75	1,75
Gesamthubraum		Liter	10,5	10,5	10,5	10,5
Anzahl Einlassventile pro Zylinder		-	2	2	2	2
Anzahl Auslassventile pro Zylinder		-	2	2	2	2

Fremdwasserkreislauf (offener Kreislauf)

ID			1	2	3	4
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, min.	L	bar	-	-	-0,3	-
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	-	-	0,7	-
Druckverlust im motorexternen Fremdwassersystem, max.	L	bar	-	-	1,37	-

Schmierölsystem

ID			1	2	3	4
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	93,9	93,9	96,5	96,5
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	96,1	96,1	97,5	97,5
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, von	R	bar	5,3	5,3	5,3	5,3
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, bis	R	bar	6,1	6,1	6,1	6,1

TIM-ID: 0000062401 - 001

Kraftstoffsystem

ID			1	2	3	4
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, min. (bei Motorbetrieb)	L	bar	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, max. (bei Motorstart)	L	bar	0,5	0,5	0,5	0,5

Allgemeine Betriebsdaten

ID			1	2	3	4
Zünddrehzahl, von	R	1/min	80	80	80	80
Zünddrehzahl, bis	R	1/min	120	120	120	120

Anlassung (elektrisch)

ID			1	2	3	4
Anlassernennspannung	R	V=	24	24	24	24

Anlassung (mit Druckluft-/Hydraulikanlassmotor)

ID			1	2	3	4
Anlassluftdruck vor Anlassmotor, min.	R	bar	3	3	3	3
Anlassluftdruck vor Anlassmotor, max.	R	bar	4	4	4	4

Füll- / Inhaltsmengen

ID			1	2	3	4
Motorkühlmittel motorseitig (mit Kühlanlage)	R	Liter	-	52	52	52
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standardölsystem) (Auslegung: max. Betriebsschräglagen)	R	Liter	52	52	52	52

Gewichte / Hauptabmessungen

ID			1	2	3	4
Motorgewicht trocken (mit angebautem Standardzubehör ohne Kupplung)	R	kg	1473	1473	1473	1473

Schall

ID			1	2	3	4
Abgasgeräusch, ungedämpft - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +3dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	109	109	110	110
Motoroberflächengeräusch ohne Ansauggeräusch - DL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +2dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	110	110	102	102

TIM-ID: 0000062401 - 001

3.3 Motordaten 6R1600M20S, Wärmetauscher angebaut, EPA Marine Tier 3

Erklärung

Abk.	Bedeutung
DL	Bezugswert: Dauerleistung. Dauerhaft fahrbare Leistung unter Standardbedingungen
BL	Bezugswert: Blockierte Leistung. Maximale Motorleistung. Bei manchen Anwendungen nicht dauerhaft fahrbar (Ausregelreserve)
A	Auslegungswert. Wert wird zur Auslegung eines externen Systems (Anlage) benötigt
R	Richtwert. Typischer Durchschnittswert zur Information, zur Auslegung nur bedingt geeignet
L	Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z. B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann
N	Nicht nominierter Wert. Wert wurde noch nicht bzw. wird nicht benannt
-	Nicht zutreffend. Baustein trifft für diesen Erz.-Typ nicht zu
X	Zutreffend. Baustein trifft für diesen Erz.-Typ zu
>	Tatsächlicher Wert muss größer sein als der angegebene Wert.
<	Tatsächlicher Wert muss kleiner sein als der angegebene Wert.
*	Nicht ausreichend abgesicherter Wert (Toleranz +/- 10%).
**	Nicht ausreichend abgesicherter Wert (Toleranz +/- 5%).

ID	Produkttyp	Anwendung	Drehzahl	Listenleistung	
1	6R1600M20S	Marine/ Bordstromaggregat 3A Dauerbetrieb, uneingeschränkt	1800 1/min 60 Hz	323 kW 433 bhp	25°C/25°C; Wärmetauscher angebaut EPA Marine T3 (40CFR1042)
2	6R1600M20S	Marine/ Bordstromaggregat 3A Dauerbetrieb, uneingeschränkt	1800 1/min 60 Hz	323 kW 433 bhp	45°C/32°C; Wärmetauscher angebaut EPA Marine T3 (40CFR1042)

Bezugszustand

ID			1	2
Ansauglufttemperatur		°C	25	45
Luftdruck		mbar	1000	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100	100
Fremdwassereintrittstemperatur		°C	25	32

Leistungsdaten

ID			1	2
Motornenndrehzahl	A	1/min	1800	1800
Dauerleistung ISO 3046 (10% überlastbar) (Auslegungsleistung DIN 6280, ISO 8528)	A	kW	355	355

TIM-ID: 0000062402 - 001

Randbedingungen (für die höchste Leistung)

ID			1	2
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	15	15
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	30	30

Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

ID			1	2
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad (°)	-	-
Bohrung		mm	122	122
Hub		mm	150	150
Hubraum eines Zylinders		Liter	1,75	1,75
Gesamthubraum		Liter	10,5	10,5
Anzahl Einlassventile pro Zylinder		-	2	2
Anzahl Auslassventile pro Zylinder		-	2	2

Fremdwasserkreislauf (offener Kreislauf)

ID			1	2
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, min.	L	bar	-0,3	-0,3
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	0,7	0,7
Druckverlust im motorexternen Fremdwassersystem, max.	L	bar	1,37	1,37

Schmierölsystem

ID			1	2
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	97,3	97,3
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	97,9	97,9
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, von	R	bar	5,3	5,3
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, bis	R	bar	6,1	6,1

Kraftstoffsystem

ID			1	2
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0,5	-0,5
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, min. (bei Motorbetrieb)	L	bar	-0,5	-0,5
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, max. (bei Motorstart)	L	bar	0,5	0,5

Allgemeine Betriebsdaten

ID			1	2
Zünddrehzahl, von	R	1/min	80	80
Zünddrehzahl, bis	R	1/min	120	120

Anlassung (elektrisch)

ID			1	2
Anlassernennspannung	R	V=	24	24

TIM-ID: 0000062402 - 001

Anlassung (mit Druckluft-/Hydraulikanlassmotor)

ID			1	2
Anlassluftdruck vor Anlassmotor, min.	R	bar	3	3
Anlassluftdruck vor Anlassmotor, max.	R	bar	4	4

Füll- / Inhaltsmengen

ID			1	2
Motorkühlmittel motorseitig (mit Kühlanlage)	R	Liter	52	52
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standardölsystem) (Auslegung: max. Betriebsschräglagen)	R	Liter	52	52

Gewichte / Hauptabmessungen

ID			1	2
Motorgewicht trocken (mit angebautem Standardzubehör ohne Kupplung)	R	kg	1473	1473

Schall

ID			1	2
Abgasgeräusch, ungedämpft - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +3dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	110	110
Motoroberflächengeräusch ohne Ansauggeräusch - DL (Freifeld-schalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +2dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	102	102

TIM-ID: 0000062402 - 001

3.4 Motordaten 6R1600M20S, Wärmetauscher separat, EPA Marine Tier 3

Erklärung

Abk.	Bedeutung
DL	Bezugswert: Dauerleistung. Dauerhaft fahrbare Leistung unter Standardbedingungen
BL	Bezugswert: Blockierte Leistung. Maximale Motorleistung. Bei manchen Anwendungen nicht dauerhaft fahrbar (Ausregelreserve)
A	Auslegungswert. Wert wird zur Auslegung eines externen Systems (Anlage) benötigt
R	Richtwert. Typischer Durchschnittswert zur Information, zur Auslegung nur bedingt geeignet
L	Grenzwert, bis zu dem hin der Motor ohne Änderungen, z. B. der Leistungseinstellung, betrieben werden kann
N	Nicht nominierter Wert. Wert wurde noch nicht bzw. wird nicht benannt
-	Nicht zutreffend. Baustein trifft für diesen Erz.-Typ nicht zu
X	Zutreffend. Baustein trifft für diesen Erz.-Typ zu
>	Tatsächlicher Wert muss größer sein als der angegebene Wert.
<	Tatsächlicher Wert muss kleiner sein als der angegebene Wert.
*	Nicht ausreichend abgesicherter Wert (Toleranz +/- 10%).
**	Nicht ausreichend abgesicherter Wert (Toleranz +/- 5%).

ID	Produkttyp	Anwendung	Drehzahl	Listenleistung	
1	6R1600M20S	Marine/ Bordstromaggregat 3A Dauerbetrieb, uneingeschränkt	1800 1/min 60 Hz	323 kW 433 bhp	25°C/25°C; Wärmetauscher separat EPA Marine T3 (40CFR1042)
2	6R1600M20S	Marine/ Bordstromaggregat 3A Dauerbetrieb, uneingeschränkt	1800 1/min 60 Hz	323 kW 433 bhp	45°C/32°C; Wärmetauscher separat EPA Marine T3 (40CFR1042)

Bezugszustand

ID			1	2
Ansauglufttemperatur		°C	25	45
Luftdruck		mbar	1000	1000
Einsatzhöhe über NN		m	100	100
Fremdwassereintrittstemperatur		°C	25	32

Leistungsdaten

ID			1	2
Motornenndrehzahl	A	1/min	1800	1800
Dauerleistung ISO 3046 (10% überlastbar) (Auslegungsleistung DIN 6280, ISO 8528)	A	kW	355	355

TIM-ID: 0000062403 - 001

Randbedingungen (für die höchste Leistung)

ID			1	2
Ansaugunterdruck (Filter neu)	A	mbar	15	15
Ansaugunterdruck, max.	L	mbar	30	30

Typbezogene Daten (Grundkonstruktion)

ID			1	2
Zylinderanordnung: V-Winkel		Grad (°)	-	-
Bohrung		mm	122	122
Hub		mm	150	150
Hubraum eines Zylinders		Liter	1,75	1,75
Gesamthubraum		Liter	10,5	10,5
Anzahl Einlassventile pro Zylinder		-	2	2
Anzahl Auslassventile pro Zylinder		-	2	2

Fremdwasserkreislauf (offener Kreislauf)

ID			1	2
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, min.	L	bar	-	-
Fremdwasserpumpe: Eingangsdruck, max.	L	bar	-	-
Druckverlust im motorexternen Fremdwassersystem, max.	L	bar	-	-

Schmierölsystem

ID			1	2
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, von	R	°C	97,3	97,3
Schmierölbetriebstemperatur vor Motor, bis	R	°C	97,9	97,9
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, von	R	bar	5,3	5,3
Schmierölbetriebsdruck vor Motor, bis	R	bar	6,1	6,1

Kraftstoffsystem

ID			1	2
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, min. (bei Motorstart)	L	bar	-0,5	-0,5
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, min. (bei Motorbetrieb)	L	bar	-0,5	-0,5
Kraftstoffdruck am Motorzulaufanschluss, max. (bei Motorstart)	L	bar	0,5	0,5

Allgemeine Betriebsdaten

ID			1	2
Zünddrehzahl, von	R	1/min	80	80
Zünddrehzahl, bis	R	1/min	120	120

Anlassung (elektrisch)

ID			1	2
Anlassernennspannung	R	V=	24	24

TIM-ID: 0000062403 - 001

Anlassung (mit Druckluft-/Hydraulikanlassmotor)

ID			1	2
Anlassluftdruck vor Anlassmotor, min.	R	bar	3	3
Anlassluftdruck vor Anlassmotor, max.	R	bar	4	4

Füll- / Inhaltsmengen

ID			1	2
Motorkühlmittel motorseitig (mit Kühlanlage)	R	Liter	52	52
Motoröl gesamt bei Erstbefüllung (Standardölsystem) (Auslegung: max. Betriebsschräglagen)	R	Liter	52	52

Gewichte / Hauptabmessungen

ID			1	2
Motorgewicht trocken (mit angebautem Standardzubehör ohne Kupplung)	R	kg	1473	1473

Schall

ID			1	2
Abgasgeräusch, ungedämpft - BL (Freifeldschalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +3dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	110	110
Motoroberflächengeräusch ohne Ansauggeräusch - DL (Freifeld-schalldruckpegel Lp, 1m Abstand, ISO 6798, +2dB(A) Toleranz)	R	dB(A)	102	102

TIM-ID: 0000062403 - 001

3.5 Zündfolge

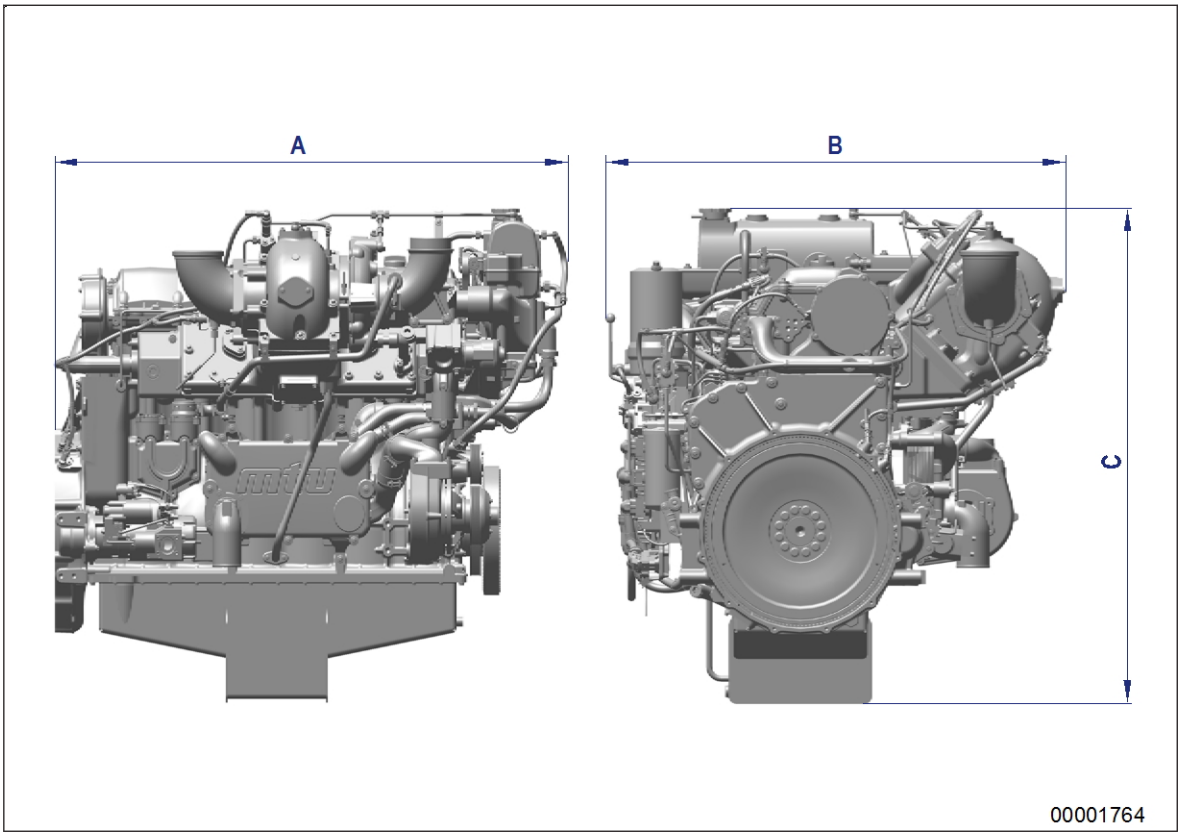
Zündfolge

Zylinderzahl	Zündfolge
6 R	2–4–1–5–3–6

TIM-ID: 0000010707 - 003

3.6 Motor - Hauptabmessungen

Motor – Hauptabmessungen



Motortyp	Länge (A)	Breite (B)	Höhe (C)
6R1600M20x	ca. 1554 mm	ca. 1193 mm	ca. 1297 mm

TIM-ID: 0000043467 - 002

4 Betrieb

4.1 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate)

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift (A001070/..) liegt vor.

Inbetriebnahme nach langem Stillstand (>3 Monate)

Position	Maßnahme
Motor	Entkonservieren (→ MTU Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift A001070/..).
Schmierölsystem	Motorölstand prüfen (→ Seite 95).
Kraftstoffsystem	Entlüften (→ Seite 88).
Fremdwasserpumpe (wenn Fremdwasserpumpe über Wasserlinie liegt)	Wasser einfüllen (ca. 3 - 4 Liter).
Motorkühlmittelkreislauf	Stillstand größer 1 Jahr, Motorkühlmittel wechseln (→ Seite 103).
Motorkühlmittelkreislauf	Motorkühlmittelstand prüfen (→ Seite 102).
Motorregler	Steckverbindungen prüfen (→ Seite 118).
Überwachungseinrichtung	Lampentest durchführen (Herstellerangaben).
Motor-/Generator-Steuerung	einschalten; Betriebsart, z.B: HAND, AUTOMATIKBETRIEB, einstellen.

TIM-ID: 0000045438 - 001

4.2 Vorbereiten zur Inbetriebnahme nach planmäßiger Betriebspause

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Inbetriebnahme

Position	Maßnahme
Schmierölsystem	Motorenölstand prüfen (→ Seite 95);
Kühlmittelkreislauf	Motorkühlmittelstand prüfen (→ Seite 102).
Überwachungseinrichtung	Lampentest durchführen (Herstellerangaben).
Riementrieb	Antriebsriemen auf Zustand prüfen (→ Seite 109).
Motor-/Generator-Steuerung	einschalten; Betriebsart, z. B: HAND, AUTOMATIKBETRIEB, einstellen.

TIM-ID: 0000045439 - 002

4.3 Motor starten bei Handbetrieb (Probebetrieb)

Voraussetzungen

☑ Generator nicht am Netz.

☑ Externe Startsperre nicht aktiviert.

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Vor dem Durchdrehen mit Anlasseinrichtung sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Vorbereitung

Position	Maßnahme
Betriebsartenschalter (wenn vorhanden)	Auf Handbetrieb stellen.

Motor starten

Position	Maßnahme
Schaltschrank, Bedienpult etc. (herstellerabhängig)	Starttaste betätigen. • Automatischer Startablauf wird ausgeführt; • Motordrehzahl-Anzeigeinstrument zeigt die steigende Drehzahl an; • Nach Beendigung des Startablaufs läuft der Motor mit Nenndrehzahl.

Generator ans Netz legen, Motor warmfahren

Position	Maßnahme
Schaltschrank, Bedienpult etc. (herstellerabhängig)	Generatorschalter schließen.
Motor	Erst nach Erreichen der Betriebstemperatur (Kühlmitteltemperatur ca. 60 °C) voll belasten.

TIM-ID: 0000000865 - 002

4.4 Sicherheitssystem überbrücken (Override)

ACHTUNG

Sicherheitsfunktionen und motorabstellende Alarme werden ignoriert.
Hoher Sachschaden!
- Notstart nur in Notsituationen ausführen.

ACHTUNG

Unzulässiger Betriebszustand.
Hoher Sachschaden!
- Die Funktion Override nur in Gefahrensituationen einsetzen um die volle Einsatzfähigkeit bei Motorstörungen sicherzustellen.

Vorbereitung

Hinweis: Diese Funktion gibt es nur wenn Taster vorhanden.

Sicherheitssystem überbrücken (Override)

Position	Maßnahme
Schaltschrank, Bedienpult etc. (herstellerabhängig)	Taster für Override-Eingang der ECU betätigen. • Bestimmte Abstellkriterien und/oder Startvoraussetzungen werden ignoriert.
Schaltschrank, Bedienpult etc. (herstellerabhängig)	Starttaste betätigen, weiterer Startablauf siehe Motor starten (→ Seite 46).
Bedien- und Anzeigetableaus	Während des Betriebs, angezeigte Betriebswerte prüfen (Drehzahl, Temperatur, Drücke). Die Grenzwerte der Anlage stetig überwachen.

TIM-ID: 0000000984 - 003

4.5 Betriebsüberwachung

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Betriebsüberwachung

Position	Maßnahme
Motorlauf	Dichtheit und allgemeinen Zustand des Motors visuell prüfen. Überlaufleitung am Ausgleichsbehälter auf Kühlmittelaustritt prüfen, bei starkem Kühlmittelaustritt Sevice benachrichtigen.
Motoröl	Motorölstand prüfen (→ Seite 95).
Luftfilter	Unterdruckanzeiger des Luftfilters prüfen (sofern vorhanden) (→ Seite 94).
Motorkühlmittelpumpe	Entlastungsöffnung prüfen (→ Seite 107).
Ladeluftkühlmittelpumpe	Entlastungsöffnung prüfen (→ Seite 108).
Kraftstoffvorfilter	Wasser und Verschmutzung aus Kraftstoffvorfilter ablassen (sofern vorhanden).
Fremdwasserpumpe	Entlastungsöffnung auf Öl- und Wasseraustritt, sowie Verschmutzung prüfen.

TIM-ID: 0000043824 - 002

4.6 Motor abstellen bei Handbetrieb (Probebetrieb)

Voraussetzungen

☑ Generator nicht am Netz

☑ Motor im Handbetrieb

Vorbereitung

Position	Maßnahme
Motor	Nach dem Öffnen des Generatorschalters ca. 5 Minuten unbelastet abkühlen lassen.

Motor abstellen

Position	Maßnahme
Schaltschrank, Bedienpult etc. (herstellerabhängig)	Stopptaste betätigen. • Automatischer Stoppablauf wird ausgeführt; • Motor im Stillstand.

TIM-ID: 0000000867 - 001

4.7 Motor-Notabstellung

ACHTUNG

Ein Notstopp bewirkt eine äußerst hohe Belastung der Maschinenanlage.
Überhitzungsgefahr, Bauteilbeschädigung!
- Notstopp nur in Notsituationen auslösen.

Motor-Notabstellung

Position	Maßnahme
Notstopp-Taster	Taster drücken. • Motor wird durch Stromlosschaltung der ECU gestoppt; • Signalisierung (z. B. Hupe, Blitzleuchte) wird ausgelöst.

Nach Motor-Notabstellung

Position	Maßnahme
Schaltschrank, Bedienpult etc. (herstellerabhängig)	Taste zu Alarmquittierung drücken. • Akustische und optische Alarmierung beendet.

TIM-ID: 0000000868 - 002

4.8 Nach dem Abstellen – Motor bleibt betriebsbereit

Nach dem Abstellen

Position	Maßnahme
Motor-/Generator-/ Pumpen-Steuerung	Betriebsart, z.B: HAND, AUTOMATIKBETRIEB, einstellen.

TIM-ID: 0000000983 - 003

4.9 Nach dem Abstellen – Motor außer Betrieb setzen

Voraussetzungen

☑ MTU Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift (A001070/..) liegt vor.

Nach dem Abstellen

Position	Maßnahme
Kühlmittelkreislauf	Motorkühlmittel ablassen (→ Seite 104) wenn: • Motorraum nicht geheizt wird; • Kühlmittel nicht warmgehalten wird; • Gefrierschutzmittelkonzentration für die Motorraumtemperatur nicht ausreicht; • Gefrierschutzmittelkonzentration 50 % beträgt und Motorraumtemperatur unter -40 °C ist.
Fremdwasser	Ablassen • Bei Frostgefahr, wenn Motor auf längere Zeit abgestellt wird.
Luftansaugung- und Abgassystem	Betriebsunterbrechung > 1 Woche • Motor luft- und abgasseitig abdichten
Motor	Betriebsunterbrechung > 1 Monat • Motor konservieren (→ MTU Konservierungs- und Nachkonservierungsvorschrift A001070/..).
Motor-/Generator-/Pumpen-Steuerung	Ausschalten.

TIM-ID: 0000045442 - 002

5 Wartung

5.1 Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1]

Die für dieses Produkt erforderlichen Wartungstätigkeiten und Intervalle sind im Wartungsplan definiert. Der Wartungsplan ist eine eigenständige Druckschrift.

Diese Tabelle dient zum Auffinden der im Wartungsplan angegebenen Maßnahmen anhand der Task-Nummer.

Task	Option	Maßnahmen	
W0500		Motorölstand prüfen.	(→ Seite 95)
W0501		Dichtheit und allgemeinen Zustand des Motors visuell prüfen.	(→ Seite 48)
W0507		Wasser und Verschmutzung aus Kraftstoffvorfilter ablassen.	(→ Seite 48)
W0521		Wartungsanzeiger des Luftfilters prüfen, ggf. Filter ersetzen.	(→ Seite 94)
W1001		Kraftstofffilter oder Kraftstofffiltereinsatz ersetzen.	(→ Seite 89)
W1003		Antriebsriemen auf Zustand und Spannung prüfen, bei Bedarf ersetzen.	(→ Seite 109)
W1005		Luftfilter ersetzen.	(→ Seite 92)
W1006		Kraftstoffeinspritzventile/Injektoren ersetzen.	(→ Seite 82)
W1008		Motorölfilter ersetzen bei jedem Motorölwechsel, spätestens nach Grenzwert Jahre.	(→ Seite 98)
W1055		Ölabscheider ersetzen.	(→ Seite 75)
W1178		Druckrohrstutzen im Zylinderkopf ersetzen.	(→ Seite 83)
W1207		Ventilspiel prüfen, ggf. einstellen. ACHTUNG! Ersteinstellung nach 1.000 Betriebsstunden.	(→ Seite 77)
W1298		Kraftstoffhochdruckleitungen ersetzen.	(→ Seite 83)
W1505		Antriebsriemen der Lichtmaschine und Wasserpumpe ersetzen.	(→ Seite 111)
W1636		Parameter der Driftkorrektur (CDC) zurücksetzen und Codierung der Injektoren (IIG) eingeben.	(→ Seite 83)
W1675	X	Kraftstoffvorfilter oder Kraftstoffvorfiltereinsatz ersetzen.	-
W1865		Messung der Einfederung der Dämpfungslager, bei Bedarf ersetzen.	(→ Seite 119)
W1866		Sichtprüfung der Dämpfungslager, Befestigungsschrauben auf festen Sitz prüfen.	(→ Seite 119)

Tabelle 2: Wartungsplan Task Verweistabelle [QL1]

TIM-ID: 0000042990 - 002

6 Störungssuche

6.1 Fehlerbilder

Motor dreht beim Anlassen nicht

Ursache	Abhilfe
Batterie leer oder defekt	▶ Laden oder ersetzen (→ Herstellerunterlagen).
Kabelanschlüsse defekt	▶ Kabelanschlüsse auf festen Sitz prüfen (→ Herstellerunterlagen).
Anlasser: Motorverkabelung oder Anlasser defekt	▶ Kabelanschlüsse auf festen Sitz prüfen, Service benachrichtigen.
Motorverkabelung defekt	▶ Prüfen (→ Seite 116).
Motor-/Generatorsteuerung: Sitz von Baugruppen oder Steckanschlüssen lose	▶ Sichtprüfung durchführen (→ Herstellerunterlagen).
Motorregler: Sitz von Steckanschlüssen lose	▶ Steckverbindungen prüfen (→ Seite 118).
Motor blockiert (lässt sich nicht von Hand drehen)	▶ Service benachrichtigen.

Motor dreht beim Anlassen, zündet aber nicht

Ursache	Abhilfe
Anlasser dreht schwach: Batterie leer oder defekt	▶ Batterie laden oder ersetzen (→ Herstellerunterlagen).
Motorverkabelung defekt.	▶ Prüfen (→ Seite 116).
Luft im Kraftstoffsystem	▶ Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 88).
Motorregler defekt	▶ Service benachrichtigen.

Motor zündet ungleichmäßig

Ursache	Abhilfe
Injektor defekt	▶ Prüfen, gegebenenfalls ersetzen (→ Seite 83).
Motorverkabelung defekt	▶ Prüfen (→ Seite 116)
Luft im Kraftstoffsystem	▶ Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 88)
Motorregler defekt	▶ Service benachrichtigen.

Motor erreicht Nenndrehzahl nicht

Ursache	Abhilfe
Kraftstoffvorfilter verschmutzt	▶ Ersetzen (→ Herstellerunterlagen).
Kraftstofffilter verschmutzt	▶ Ersetzen (→ Seite 89).
Luftfilter verschmutzt	▶ Prüfen, gegebenenfalls ersetzen (→ Seite 94).
Injektor defekt	▶ Prüfen, gegebenenfalls ersetzen (→ Seite 83).
Motorverkabelung defekt	▶ Prüfen (→ Seite 116).
Motor: Last zu hoch	▶ Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000062585 - 001

Motordrehzahl nicht stabil

Ursache	Abhilfe
Injektor defekt	▶ Prüfen, gegebenenfalls ersetzen (→ Seite 83).
Drehzahlaufnehmer defekt	▶ Service benachrichtigen.
Luft im Kraftstoffsystem	▶ Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 88).
Motorregler defekt	▶ Service benachrichtigen.

Ladelufttemperatur zu hoch

Ursache	Abhilfe
Kühlmittelaufbereitung nicht korrekt	▶ Prüfen (→ MTU Prüfkoffer).
Ladeluftkühler verschmutzt	▶ Service benachrichtigen.
Maschinenraum: Lufteintrittstemperatur zu hoch	▶ Lüfter bzw. Zuluft-/Abluftwege prüfen.

Ladeluftdruck zu niedrig

Ursache	Abhilfe
Luftfilter verschmutzt	▶ Prüfen, gegebenenfalls ersetzen (→ Seite 94).
Ladeluftkühler verschmutzt	▶ Service benachrichtigen.
Abgasturbolader defekt	▶ Service benachrichtigen.

Kühlmittelaustritt am Ladeluftkühler

Ursache	Abhilfe
Ladeluftkühler: Undicht, größere Mengen Kühlmittel treten aus	▶ Service benachrichtigen.

Abgase schwarz

Ursache	Abhilfe
Luftfilter verschmutzt	▶ Prüfen, gegebenenfalls ersetzen (→ Seite 94).
Injektor defekt	▶ Prüfen, gegebenenfalls ersetzen (→ Seite 83).
Motor: Last zu hoch	▶ Service benachrichtigen.

Abgase blau

Ursache	Abhilfe
Zu viel Motoröl im Motor	▶ Motoröl ablassen (→ Seite 97).
Ölabscheider an der Kurbelgehäuseentlüftung verschmutzt	▶ Ölabscheider ersetzen (→ Seite 75).
Abgasturbolader, Zylinderkopf, Kolbenringe oder Zylinderlaufbuchse defekt	▶ Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000062585 - 001

Abgase weiß

Ursache	Abhilfe
Motor nicht im betriebswarmen Zustand	▶ Vorwärmen/Warmfahren.
Wasser im Kraftstoff	▶ Kraftstoffsystem prüfen, am Kraftstoffvorfilter (→ Herstellerunterlagen). Kraftstoffvorfilter entwässern (→ Herstellerunterlagen).
Ladeluftkühler undicht	▶ Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000062585 - 001

6.2 Störungsmeldungen des Motorreglers ECU9

Mögliche Motorreaktionen bei Gelbalarm:

Warnung, Leistungsbegrenzung /-reduktion, Drehzahlbegrenzung, Motorstopp

Mögliche Motorreaktionen bei Rotalarm:

Motorstopp, Leistungsbegrenzung /-reduktion, Drehzahlbegrenzung, Warnung

5 – HI T-Ladeluft

Ursache	Abhilfe
Die Ladelufttemperatur an Sensor B9 hat den Grenzwert 1 überschritten. Die Ladelufttemperatur ist zu hoch.	1. Leistung reduzieren. 2. Service benachrichtigen.

6 – SS T-Ladeluft

Ursache	Abhilfe
Die Ladelufttemperatur an Sensor B9 hat den Grenzwert 2 überschritten. Die Ladelufttemperatur ist zu hoch.	1. Leistung reduzieren. 2. Service benachrichtigen.

15 – LO P-Schmieröl

Ursache	Abhilfe
Der Schmieröldruck am Sensor B5.1 hat den Grenzwert 1 unterschritten. Der Schmieröldruck ist zu niedrig.	1. Motorölstand prüfen (→ Seite 95). 2. Service benachrichtigen.

16 – SS P-Schmieröl

Ursache	Abhilfe
Der Schmieröldruck am Sensor B5.1 hat den Grenzwert 2 unterschritten. Der Schmieröldruck ist zu niedrig.	1. Motorölstand prüfen (→ Seite 95). 2. Service benachrichtigen.

23 – LO Kuehlmittel Niveau

Ursache	Abhilfe
Kühlmittelniveau an Schalter F33 ist zu niedrig.	1. Motorkühlmittelstand prüfen (→ Seite 102). 2. Entlastungsbohrung der Ladeluftkühlmittelpumpe prüfen (→ Seite 108). 3. Kühlkreislauf visuell auf Leckagen prüfen. 4. Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000062533 - 001

25 – HI P-Diff-Schmieröl

Ursache	Abhilfe
Der Differenzöldruck an den Sensoren B5.1 und B5.3 hat den Grenzwert 1 überschritten. Der Differenzöldruck ist zu hoch.	1. Motorölfilter ersetzen (→ Seite 98). 2. Service benachrichtigen.

26 – SS P-Diff-Schmieröl

Ursache	Abhilfe
Der Differenzöldruck an den Sensoren B5.1 und B5.3 hat den Grenzwert 2 überschritten. Der Differenzöldruck ist zu hoch.	1. Motorölfilter ersetzen (→ Seite 98). 2. Service benachrichtigen.

27 – HI Niveau Leckkraftstoff

Ursache	Abhilfe
Der Schalter F46 im Sammelbehälter hat ausgelöst. Innerhalb des Kraftstoffhochdrucksystems ist eine Leckage aufgetreten.	▶ Service benachrichtigen.

30 – SS Motor Ueberdrehzahl

Ursache	Abhilfe
Die Motordrehzahl hat den Grenzwert überschritten oder der Motorüberdrehzahltest wurde ausgelöst. Motornotstopp wurde ausgelöst.	▶ Wenn Notstopp durch Motorüberdrehzahltest ausgelöst wurde, Motor neu starten. Wenn Notstopp von Motor ausgelöst wurde, Service benachrichtigen

31 – HI ATL1 Ueberdrehzahl

Ursache	Abhilfe
Die Drehzahl des Abgasturboladers am Sensor B44 hat den Grenzwert 1 überschritten. Die Turboladerdrehzahl ist zu hoch. Ursache: Defekt.	1. Leistung reduzieren. 2. Service benachrichtigen.

32 – SS ATL1 Ueberdrehzahl

Ursache	Abhilfe
Die Drehzahl des Abgasturboladers am Sensor B44 hat den Grenzwert 1 überschritten. Die Turboladerdrehzahl ist zu hoch. Ursache: Defekt.	1. Leistung reduzieren. 2. Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000062533 - 001

51 – HI T-Schmieroel

Ursache	Abhilfe
Die Schmieröltemperatur an Sensor B7 hat den Grenzwert 1 überschritten. Die Schmieröltemperatur ist zu hoch.	1. Leistung reduzieren. 2. Kühler und Lüfter (anlagenseitig) auf Funktion prüfen. 3. Motorkühlmittelstand prüfen (→ Seite 102). 4. Service benachrichtigen.

52 – SS T-Schmieroel

Ursache	Abhilfe
Die Schmieröltemperatur an Sensor B7 hat den Grenzwert 2 überschritten. Die Schmieröltemperatur ist zu hoch.	1. Kühler und Lüfter (anlagenseitig) auf Funktion prüfen. 2. Motorkühlmittelstand prüfen (→ Seite 102). 3. Service benachrichtigen.

57 – LO P-Kühlmittel

Ursache	Abhilfe
Der Kühlmitteldruck am Sensor B16 hat den Grenzwert 1 unterschritten. Der Kühlmitteldruck ist zu niedrig.	1. Entlastungsöffnung der Motorkühlmittelpumpe prüfen (→ Seite 107). 2. Motorkühlmittelstand prüfen (→ Seite 102). 3. Service benachrichtigen.

58 – SS P-Kühlmittel

Ursache	Abhilfe
Der Kühlmitteldruck am Sensor B16 hat den Grenzwert 2 unterschritten. Der Kühlmitteldruck ist zu niedrig.	1. Entlastungsöffnung der Motorkühlmittelpumpe prüfen (→ Seite 107). 2. Motorkühlmittelstand prüfen (→ Seite 102). 3. Service benachrichtigen.

67 – HI T-Kuehlmittel

Ursache	Abhilfe
Die Kühlmitteltemperatur an Sensor B6.1 hat den Grenzwert 1 überschritten. Die Kühlmitteltemperatur ist zu hoch.	1. Leistung reduzieren. 2. Kühler und Lüfter (anlagenseitig) auf Funktion prüfen. 3. Motorkühlmittelstand prüfen (→ Seite 102). 4. Service benachrichtigen.

68 – SS T-Kuehlmittel

Ursache	Abhilfe
Die Kühlmitteltemperatur an Sensor B6.1 hat den Grenzwert 2 überschritten. Die Kühlmitteltemperatur ist zu hoch.	1. Kühler und Lüfter (anlagenseitig) auf Funktion prüfen. 2. Motorkühlmittelstand prüfen (→ Seite 102). 3. Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000062533 - 001

82 – HI P-Kraftstoff (Common Rail)

Ursache	Abhilfe
Der Kraftstoffhochdruck an Sensor B48.1 hat den Grenzwert überschritten. Der Kraftstoffdruck ist zu hoch.	▶ Service benachrichtigen.

83 – LO P-Kraftstoff (Common Rail)

Ursache	Abhilfe
Der Kraftstoffhochdruck an Sensor B48.1 hat den Grenzwert unterschritten. Der Kraftstoffdruck ist zu niedrig.	▶ Service benachrichtigen.

89 – SS Motordrehzahl zu niedrig

Ursache	Abhilfe
Die Motordrehzahl hat den Grenzwert unterschritten. Motornotstopp wurde ausgelöst.	1. Alarm quittieren. 2. Weitere Meldungen beachten. 3. Service benachrichtigen.

118 – LO ECU Versorgungsspannung

Ursache	Abhilfe
Die Versorgungsspannung der ECU hat den vorgegebenen Grenzwert 1 unterschritten.	1. Ladezustand der Batterien (anlagenseitig) prüfen. 2. Steckverbindungen zum Motorregler prüfen (→ Seite 118). 3. Service benachrichtigen.

119 – LOLO ECU Versorgungsspannung

Ursache	Abhilfe
Die Versorgungsspannung der ECU hat den vorgegebenen Grenzwert 2 unterschritten.	1. Ladezustand der Batterien (anlagenseitig) prüfen. 2. Steckverbindungen zum Motorregler prüfen (→ Seite 118). 3. Service benachrichtigen.

120 – HI ECU Versorgungsspannung

Ursache	Abhilfe
Die Versorgungsspannung der ECU hat den vorgegebenen Grenzwert 1 überschritten.	1. Ladezustand der Batterien (anlagenseitig) prüfen. 2. Steckverbindungen zum Motorregler prüfen (→ Seite 118). 3. Service benachrichtigen.

121 – HIHI ECU Versorgungsspannung

Ursache	Abhilfe
Die Versorgungsspannung der ECU hat den vorgegebenen Grenzwert 2 überschritten.	1. Ladezustand der Batterien (anlagenseitig) prüfen. 2. Steckverbindungen zum Motorregler prüfen (→ Seite 118). 3. Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000062533 - 001

186 – AL CAN1 Bus Off

Ursache	Abhilfe
Can-Bus 1 zur MTU-Automation (z. B. ECU/MAU/SAM) unterbrochen oder defekt.	1. Steckverbindungen zum Motorregler prüfen (→ Seite 118). 2. Service benachrichtigen.

187 – AL CAN1 Error Passive

Ursache	Abhilfe
Can-Bus 1 zur MTU-Automation (z. B. ECU/MAU/SAM) unterbrochen oder defekt.	1. Steckverbindungen zum Motorregler prüfen (→ Seite 118). 2. Service benachrichtigen.

188 – AL CAN2 Bus Off

Ursache	Abhilfe
Can-Bus 2 zur anlagenseitigen Automation (z. B. Murphy-Display) unterbrochen oder defekt.	1. Verbindung zwischen und anlagenseitiger Automation und MTU-Automation prüfen. 2. Service benachrichtigen.

189 – AL CAN2 Error Passive

Ursache	Abhilfe
Can-Bus 2 zur anlagenseitigen Automation (z. B. Murphy-Display) unterbrochen oder defekt.	1. Verbindung zwischen und anlagenseitiger Automation und MTU-Automation prüfen. 2. Service benachrichtigen.

201 – SD T-Coolant

Ursache	Abhilfe
Der Kühlmitteltemperatursensor (B6.1) am Kühlmittelführungsgehäuse liefert fehlerhaftes bzw. kein Signal.	1. Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

203 – SD T-Charge Air

Ursache	Abhilfe
Der Ladelufttemperatursensor (B9) liefert fehlerhaftes bzw. kein Signal.	1. Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

206 – SD T-Abgas A

Ursache	Abhilfe
Der Abgastemperatursensor (B4) in der Abgasleitung liefert fehlerhaftes bzw. kein Signal.	1. Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000062533 - 001

208 – SD P-Charge Air

Ursache	Abhilfe
Der Ladeluftdrucksensor (B10) nach Ladeluftkühler liefert fehlerhaftes bzw. kein Signal.	1. Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

211 – SD P-Lube Oil

Ursache	Abhilfe
Der Schmieröldrucksensor nach Filter (B5.1) liefert fehlerhaftes bzw. kein Signal.	1. Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

212 – SD P-Coolant

Ursache	Abhilfe
Der Kühlmitteldrucksensor nach Motorkühlmittelpumpe (B16) liefert fehlerhaftes bzw. kein Signal.	1. Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

215 – SD P-HD

Ursache	Abhilfe
Der Kraftstoffhochdrucksensor (B48.1) liefert fehlerhaftes bzw. kein Signal.	1. Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

216 – SD T-Schmieröl

Ursache	Abhilfe
Der Schmieröltemperatursensor (B7) liefert fehlerhaftes bzw. kein Signal.	1. Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

220 – SD Niveau Kuehlmittel

Ursache	Abhilfe
Der Kühlmittelniveausensor (F33) liefert fehlerhaftes bzw. kein Signal.	1. Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

221 – SD P-Diff Schmieröl

Ursache	Abhilfe
Schmieröldrucksensoren B5.3 und/oder B5.1 liefern fehlerhaftes bzw. kein Signal.	1. Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000062533 - 001

222 – SD Niveau Leckkraftst

Ursache	Abhilfe
Der Kraftstoffleckagesensor (F46) liefert fehlerhaftes bzw. kein Signal.	1. Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

227 – SD Oeldruck vor Filter

Ursache	Abhilfe
Der Öldrucksensor vor Filter (B5.3) liefert fehlerhaftes bzw. kein Signal.	1. Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

229 – AL Stop Sensor Defekt Nockenwelle

Ursache	Abhilfe
Motornotstopp nach Ausfall von Kurbelwellendrehzahlsensor (B13.1) und Nockenwellendrehzahlsensor (B1).	▶ Service benachrichtigen.

230 – SD Kurbelwelle

Ursache	Abhilfe
Der Kurbelwellendrehzahlsensor (B13.1) liefert fehlerhaftes bzw. kein Signal.	1. Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

231 – SD Nockenwelle

Ursache	Abhilfe
Der Nockenwellendrehzahlsensor (B1) liefert fehlerhaftes bzw. kein Signal.	1. Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

232 – SD Laderdrehzahl 1

Ursache	Abhilfe
Der Drehzahlsensor (B44) ATL A-Seite liefert fehlerhaftes bzw. kein Signal.	1. Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

240 – SD P-Fuel

Ursache	Abhilfe
Der Kraftstoffdrucksensor nach Kraftstoffhauptfilter (B34.1) liefert fehlerhaftes bzw. kein Signal.	1. Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000062533 - 001

266 – SD Solldrehzahlvorgabe

Ursache	Abhilfe
Signal der analogen Solldrehzahlvorgabe fehlt.	1. Anlagenseitige Automation einschalten. 2. Service benachrichtigen.

321 – AL Verkabelung Zylinder A1

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A1 oder Injektor defekt.	1. Verkabelung des betroffenen Injektors prüfen (→ Seite 116). 2. Injektor ersetzen (→ Seite 82). 3. Service benachrichtigen.

322 – AL Verkabelung Zylinder A2

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A2 oder Injektor defekt.	1. Verkabelung des betroffenen Injektors prüfen (→ Seite 116). 2. Injektor ersetzen (→ Seite 82). 3. Service benachrichtigen.

323 – AL Verkabelung Zylinder A3

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A3 oder Injektor defekt.	1. Verkabelung des betroffenen Injektors prüfen (→ Seite 116). 2. Injektor ersetzen (→ Seite 82). 3. Service benachrichtigen.

324 – AL Verkabelung Zylinder A4

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A4 oder Injektor defekt.	1. Verkabelung des betroffenen Injektors prüfen (→ Seite 116). 2. Injektor ersetzen (→ Seite 82). 3. Service benachrichtigen.

325 – AL Verkabelung Zylinder A5

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A5 oder Injektor defekt.	1. Verkabelung des betroffenen Injektors prüfen (→ Seite 116). 2. Injektor ersetzen (→ Seite 82). 3. Service benachrichtigen.

326 – AL Verkabelung Zylinder A6

Ursache	Abhilfe
Kurzschlussfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A6 oder Injektor defekt.	1. Verkabelung des betroffenen Injektors prüfen (→ Seite 116). 2. Injektor ersetzen (→ Seite 82). 3. Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000062533 - 001

341 – AL Unterbrechung Zylinder A1

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A1.	1. Verkabelung des betroffenen Injektors prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

342 – AL Unterbrechung Zylinder A2

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A2.	1. Verkabelung des betroffenen Injektors prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

343 – AL Unterbrechung Zylinder A3

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A3.	1. Verkabelung des betroffenen Injektors prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

344 – AL Unterbrechung Zylinder A4

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A4.	1. Verkabelung des betroffenen Injektors prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

345 – AL Unterbrechung Zylinder A5

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A5.	1. Verkabelung des betroffenen Injektors prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

346 – AL Unterbrechung Zylinder A6

Ursache	Abhilfe
Unterbrechungsfehler in der Injektor-Verkabelung Zylinder A6.	1. Verkabelung des betroffenen Injektors prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

365 – AL Stop MV-Verkabelung Masse

Ursache	Abhilfe
Kurzschluss des Injektor-Plus-Anschlusses eines oder mehrerer Injektoren nach Masse. Kurzschluss des Injektor-Minus-Anschlusses eines oder mehrerer Injektoren nach Masse.	1. Verkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Motor Neustarten. 3. Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000062533 - 001

440 – AL L1 P-Aux1

Ursache	Abhilfe
Der Druckmesssensor am Druckmesskanal hat Grenzwert 1 unterschritten. Der Druckwert am Druckmesskanal ist zu niedrig.	▶ Service benachrichtigen.

442 – AL- L2 P-Aux1

Ursache	Abhilfe
Der Druckmesssensor am Druckmesskanal hat Grenzwert 2 unterschritten. Der Druckwert am Druckmesskanal ist zu niedrig.	▶ Service benachrichtigen.

536 – AL Verkabelung PWM_CM1

Ursache	Abhilfe
Die Saugdrossel M8 der Kraftstoffhochdruckpumpe kann nicht angesteuert werden.	1. Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

549 – AL Spannungsunterbrechung

Ursache	Abhilfe
Bei laufendem Motor wurde die Betriebsspannung der ECU ausgeschaltet. Spannungsversorgung erst trennen, wenn der Motor steht.	1. Wenn die Spannungsversorgung nicht manuell getrennt wurde, Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

615 – AL EIL Protection

Ursache	Abhilfe
Motornummer im EIL passt nicht zu der in der ECU hinterlegten Motornummer	1. Motorverkabelung prüfen (→ Seite 116). 2. Service benachrichtigen.

616 – AL EIL Fehler

Ursache	Abhilfe
ECU kann EIL nicht erkennen.	▶ Service benachrichtigen.

973 – AL Check Sum IIG

Ursache	Abhilfe
Der eingegebene IIG-Wert entspricht nicht dem vorgegebenen Eingabeformat.	1. Eingabe des IIG im Diasys prüfen, bei Bedarf wiederholen. 2. Service benachrichtigen.

TIM-ID: 0000062533 - 001

7 Arbeitenbeschreibung

7.1 SOLAS

7.1.1 Anbauorte für SOLAS-Abschirmungen

Allgemeines

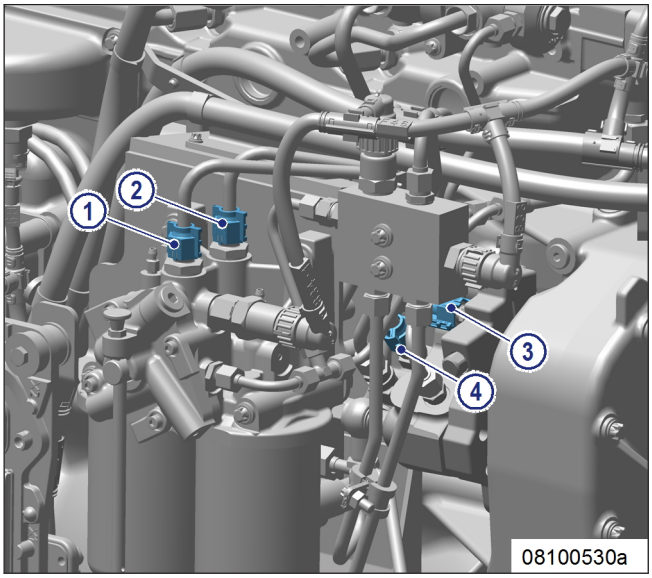
Vorrangig SOLAS-Abschirmungen nach MTN 5233 anbringen (→ Seite 69).

Sollte ein anbringen von SOLAS-Abschirmungen nach MTN 5233 nicht möglich sein, Verbindungen mit Klebeband abschirmen (→ Seite 70).

Beim anbringen der Klebeverbindungen darauf achten, dass im Falle eines Lecks die austretende Flüssigkeit drucklos abfließen kann (→ Seite 70).

Linke Motorseite

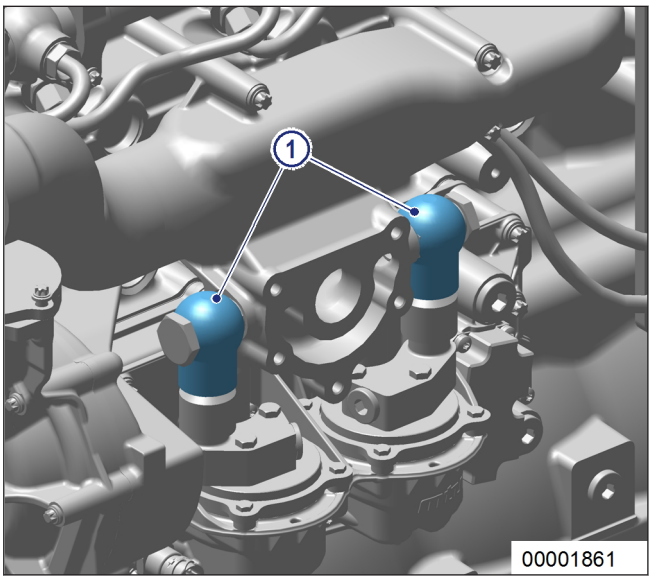
Abschirmungen Kraftstoffsystem



Position	Abschirmungsart	Bemerkungen
1	Abdeckung A5	an Verschraubung Rücklauf zu KST-Pumpe (HD-Stufe)
2	Abdeckung A5	an Verschraubung Zulauf von KST-Pumpe (ND-Stufe)
3	Abdeckung A5	an Verschraubung Zulauf zu KST-Filter
4	Abdeckung A5	an Verschraubung Zulauf von KST-Filter

TIM-ID: 0000043477 - 001

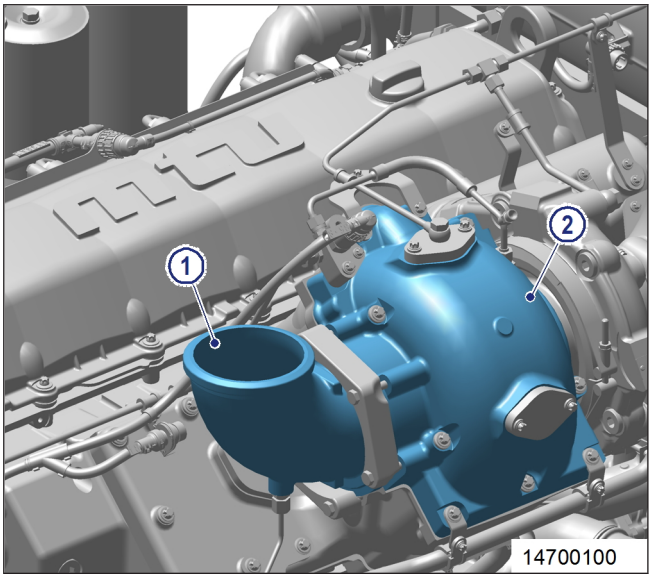
Abschirmungen am Schmierölsystem



Position	Abschirmungsart	Bemerkungen
1	Klebeband (nicht im Bild dargestellt)	Ringstück zwischen Ölmodul und Ladeluftleitung

Rechte Motorseite

Abschirmungen am Abgassystem



Position	Abschirmungsart	Bemerkungen
1	Isolierung (nicht im Bild dargestellt)	Abgaskrümmer mit ISOTHERM-Isolierung
2	Wasserkühlung	Trägergehäuse des Abgasturboladers

TIM-ID: 0000043477 - 001

7.1.2 SOLAS-Abschirmung nach MTN 5233 anbringen

Voraussetzungen

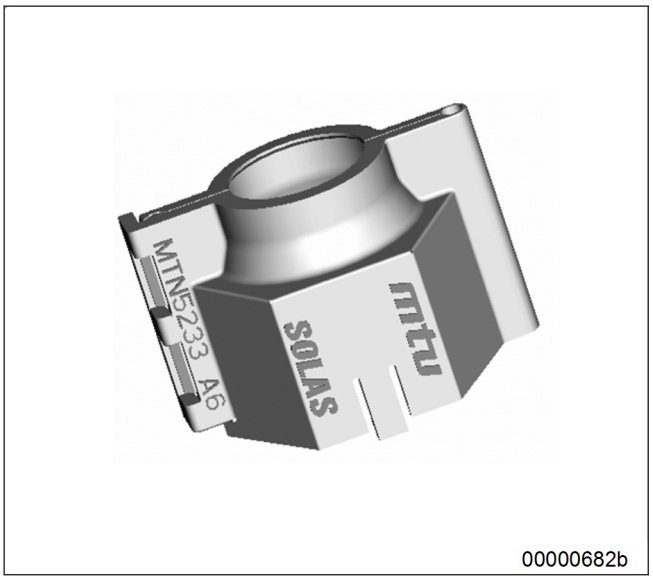
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Abdeckung A5	735233000101	4

SOLAS-Abschirmung anbringen

1. Anbauort lokalisieren (→ Seite 67).
2. Passende Abschirmung anbringen.
3. Abschirmung zudrücken bis sie einrastet.



TIM-ID: 0000043480 - 001

7.1.3 Klebeband zur SOLAS-Abschirmung anbringen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

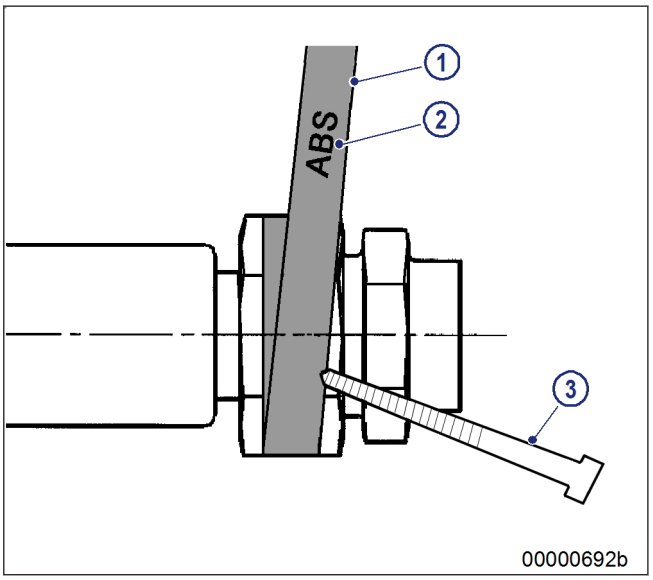
Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Klebeband	X00026424	1

Klebeband anbringen – Allgemeines

Hinweis: Mit Hilfe des Kabelbinders wird eine Ablaufrinne hergestellt. Somit kann im Falle eines Lecks die austretende Flüssigkeit drucklos abfließen.

1. Kabelbinder (3) an Verbindung anlegen.
2. Klebeband (1) so anbringen, dass Schrift (2) nach außen zeigt.
3. Klebeband spannungsfrei wickeln.
4. Nach Anbringen des Klebebands, Kabelbinder (3) herausziehen.



Ringstückverbindungen

Hinweis: Anbauorte Ringstückverbindungen siehe (→ Seite 67).

1. Klebeband bündig ansetzen.
2. Klebeband in drei Lagen so umwickeln, dass alle Übergänge mindestens 30 mm überdeckt sind.

TIM-ID: 0000044933 - 001

7.2 Motor

7.2.1 Motor von Hand durchdrehen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

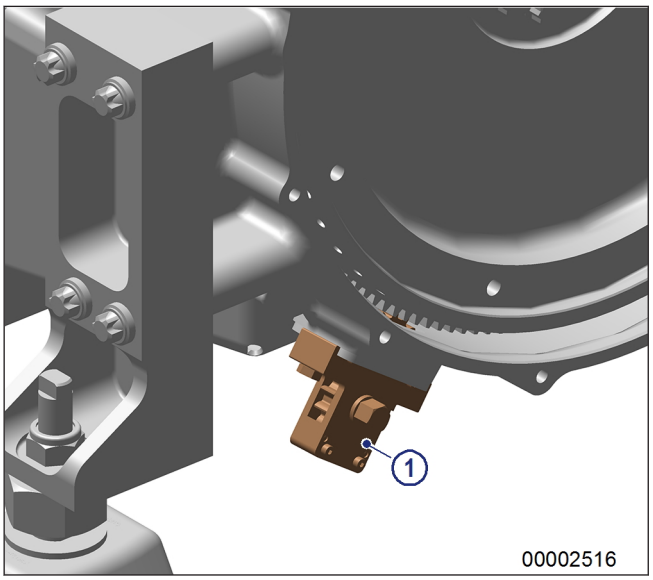
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Durchdrehvorrichtung	F6790714	1
Adapter	F30011619	1
Einsteckknarre	F30027340	1

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Vor dem Durchdrehen sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.
- Nach den Arbeiten sicherstellen, dass alle Schutzeinrichtungen angebaut und Werkzeuge vom Motor entfernt sind.

Motor von Hand durchdrehen – Variante A

1. Schutzblech am Schwungradgehäuse abbauen.
2. Durchdrehvorrichtung (1) mit Zahnkranz in Eingriff bringen und am Schwungradgehäuse anbauen.
3. Adapter und Einsteckknarre auf Durchdrehvorrichtung (1) ansetzen.
4. Kurbelwelle in Motordrehrichtung drehen, außer Kompressionswiderstand darf kein weiterer Widerstand auftreten.
5. Rückbau in umgekehrter Reihenfolge.

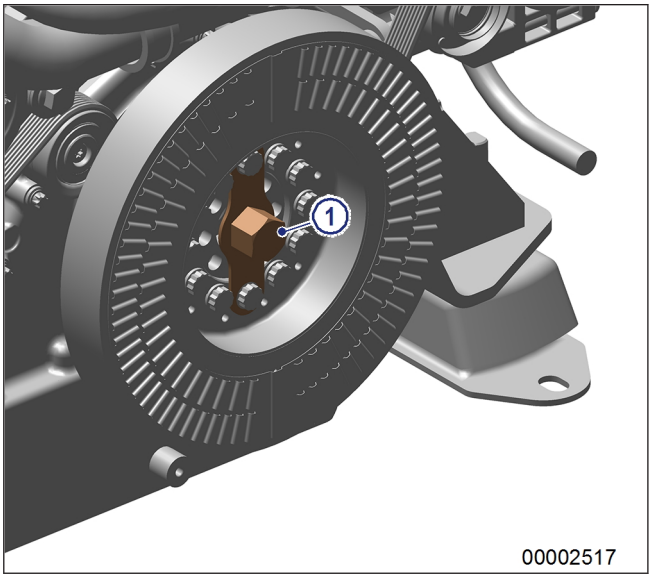


TIM-ID: 0000043442 - 004

Motor von Hand durchdrehen – Variante B

Hinweis: Durchdrehvorrichtung (1) ist auf KGS am Schwingungsdämpfer montiert.

1. Einsteckknarre mit Verlängerung auf Durchdrehvorrichtung (1) ansetzen.
2. Kurbelwelle in Motordrehrichtung drehen, außer Kompressionswiderstand darf kein weiterer Widerstand auftreten.



TIM-ID: 0000043442 - 004

7.2.2 Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen

Voraussetzungen

☑ Externe Taste “Motor drehen ohne Start” ist angebaut.

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Vor dem Durchdrehen mit Anlasseinrichtung sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.

Motor mit Anlasseinrichtung durchdrehen

1. Taste “Motor drehen ohne Start” drücken und gedrückt halten.
2. Motor solange durchdrehen lassen, bis Öldruck angezeigt wird, jedoch nicht länger als 10 Sekunden.
3. Bei Bedarf, Vorgang nach ca. 20 Sekunden wiederholen.

TIM-ID: 0000000013 - 006

7.2.3 Motor - Probelauf durchführen

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Vor dem Durchdrehen mit Anlasseinrichtung sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Motor – Probelauf durchführen

1. Motor starten (→ Seite 46).
2. Motorprobelauf mindestens bis zum Erreichen von Beharrungstemperaturen, nicht unter 1/3 Last durchführen.
3. Betriebsüberwachung durchführen (→ Seite 48).
4. Motor abstellen (→ Seite 49).

TIM-ID: 0000000870 - 008

7.3 Kurbelgehäuseentlüftung

7.3.1 Kurbelgehäuseentlüftung - Ölnebelfeinabscheider ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

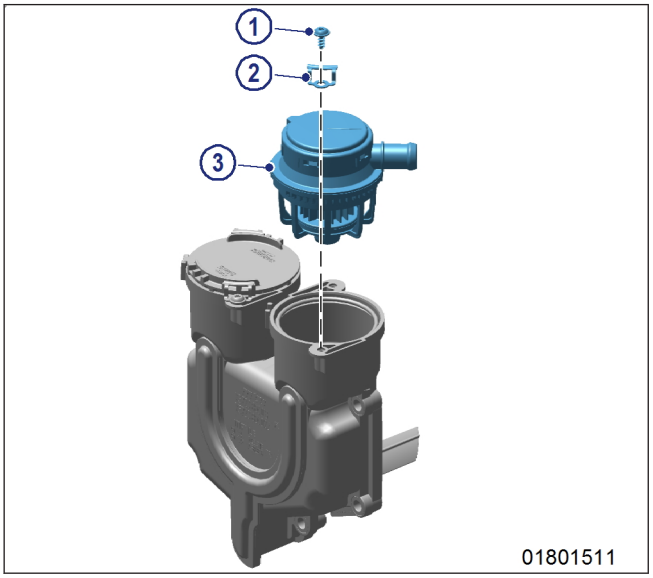
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 4–20 Nm	F30044239	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Montagestoff (Kluthe Hakuform 30-15)	X00067260	1
Ölnebelfeinabscheider	(→ Ersatzteilkatalog)	
O-Ring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

Ölnebelfeinabscheider ausbauen

1. Schraube (1) ausschrauben.
2. Schraube zusammen mit Halteklammer (2) abnehmen.
3. Ölnebelfeinabscheider (3) mit O-Ringen aus Entlüftungsgehäuse entnehmen.



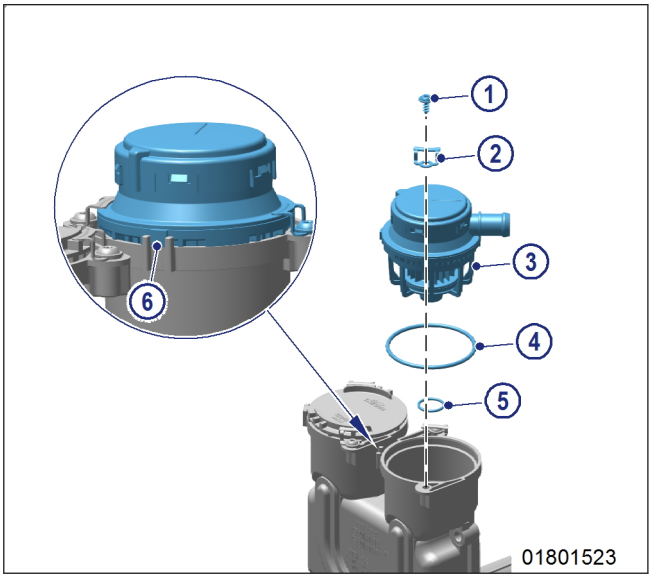
TIM-ID: 0000061918 - 001

Ölnebelfeinabscheider einbauen

1. Neue O-Ringe (4, 5) mit Montagestoff bestreichen.

Hinweis:
- Darauf achten dass die O-Ringe (4,5) beim Einbau nicht verdrillt werden.
- Beim Einbau muss die Nase (6) des Ölnebelfeinabscheiders (3) in der Nut des Entlüftungsgehäuses sitzen.

2. Neuen Ölnebelfeinabscheider (3) mit O-Ringen (4, 5) an Entlüftungsgehäuse in umgekehrter Reihenfolge anbauen.



3. Schraube (1) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
PT-Schraube		Anziehdrehmoment		7 Nm ±0,5 Nm

TIM-ID: 0000061918 - 001

7.4 Ventilantrieb

7.4.1 Ventilspiel prüfen und einstellen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Motorkühlmitteltemperatur max. 40 °C.

☑ Ventile geschlossen.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

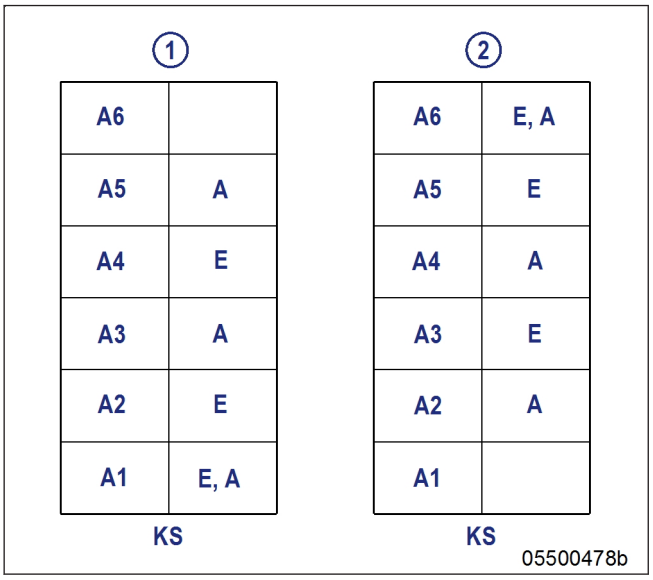
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Fühlerlehre	Y20010128	1
Drehmomentschlüssel, 20–100 Nm	F30026582	1
Ringeinsteckschlüssel, 14 mm	F30028346	1

Vorbereitende Schritte

1. Zylinderkopfhaube abbauen (→ Seite 79).
2. Motor von Hand in Motordrehrichtung drehen (→ Seite 71), bis die Markierung OT-A1 und Zeiger übereinander stehen.

Schema für 6R (zwei Kurbelwellenstellungen)

1 Zylinder A1 in Zünd-OT
2 Zylinder A1 in Überschneidungs-OT
E Einlassventil
A Auslassventil



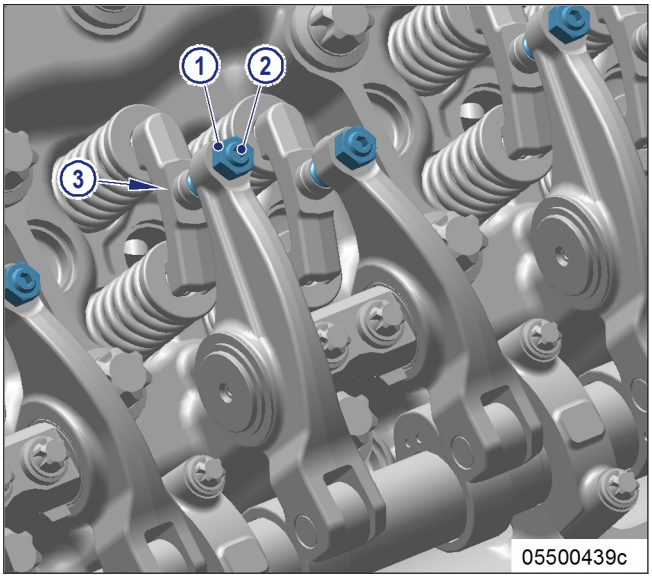
Ventilspiel bei zwei Kurbelwellenstellungen prüfen

1. OT-Stellung des Kolbens in Zylinder A1 prüfen:
   - Wenn am Zylinder A1 die Kipphebel entlastet sind, steht der Kolben im Zünd-OT.
   - Wenn am Zylinder A1 die Kipphebel belastet sind, steht der Kolben im Überschneidungs-OT.
2. Ventilspiel bei kaltem Motor prüfen:
   - Einlass = 0,3 mm ±0,05 mm
   - Auslass = 0,6 mm ±0,05 mm
3. Alle Ventilspiele bei zwei Kurbelwellenstellungen (Zünd-OT und Überschneidungs-OT Zylinder A1) nach Schema prüfen.
4. Mit Fühlerlehre den Abstand zwischen Ventilbrücke und Kipphebel prüfen.
5. Wenn die Abweichung vom Sollwert mehr als 0,1 mm beträgt, Ventilspiel einstellen.

TIM-ID: 0000043248 - 005

Ventilspiel einstellen

1. Kontermutter (1) lösen und Einstellschraube (2) etwas herausschrauben.
2. Fühlerlehre zwischen Ventilbrücke und Kipphebel (3) schieben.
3. Einstellschraube (2) mit Innensechskantschlüssel nachstellen, bis sich die Fühlerlehre satt durchziehen lässt.



4. Kontermutter (1) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen, Einstellschraube (2) mit Innensechskantschlüssel festhalten.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter	M10 x 1	Anziehdrehmoment		43 Nm +4 Nm

5. Prüfen, ob die Fühlerlehre sich zwischen Ventilbrücke und Kipphebel (3) satt durchziehen lässt.

Ergebnis: Wenn dies nicht der Fall ist, Ventilspiel einstellen.

Abschließende Schritte

1. Durchdrehvorrichtung abbauen.
2. Verschlussdeckel am Schwungradgehäuse anbauen.
3. Zylinderkopfhaube anbauen (→ Seite 79).

TIM-ID: 0000043248 - 005

7.4.2 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen

Voraussetzungen

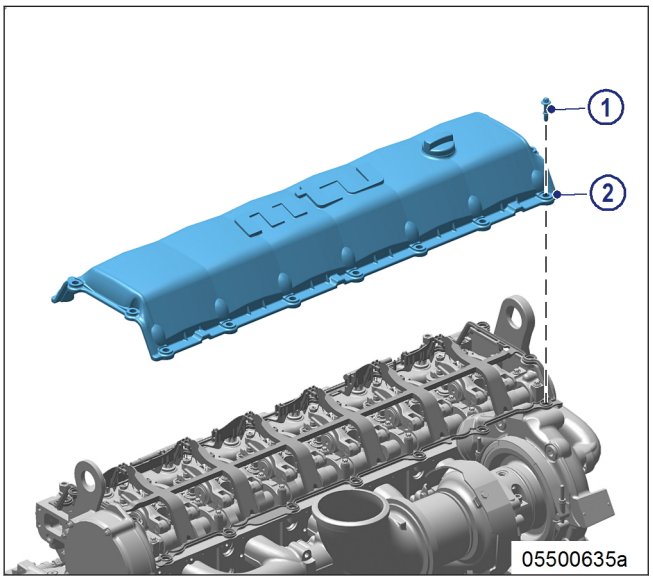
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

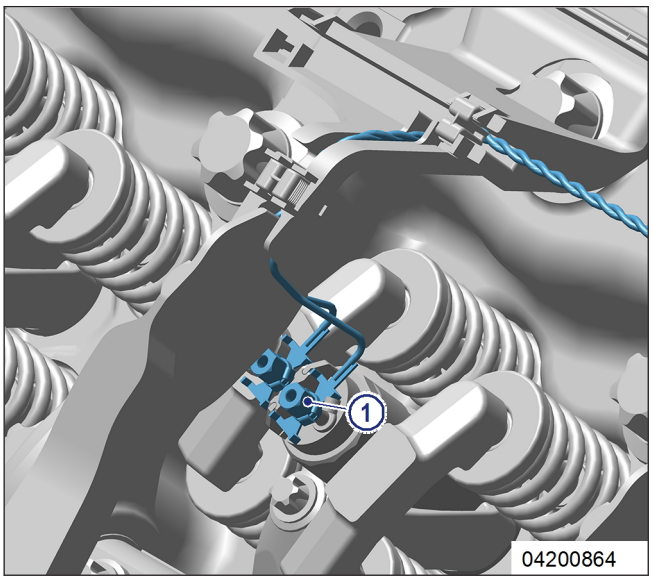
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 8–40 Nm	F30043446	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Dichtrahmen	(→ Ersatzteilkatalog)	

Zylinderkopfhaube ab- und anbauen

1. Schrauben (1) ausschrauben.
2. Zylinderkopfhaube (2) abnehmen.

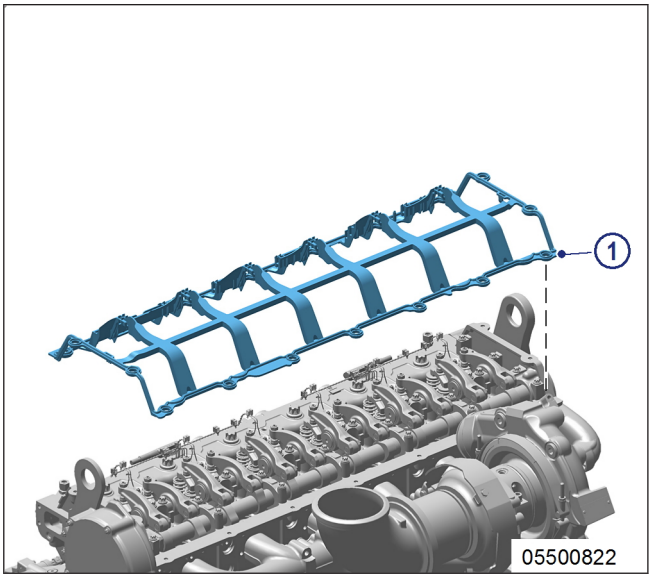


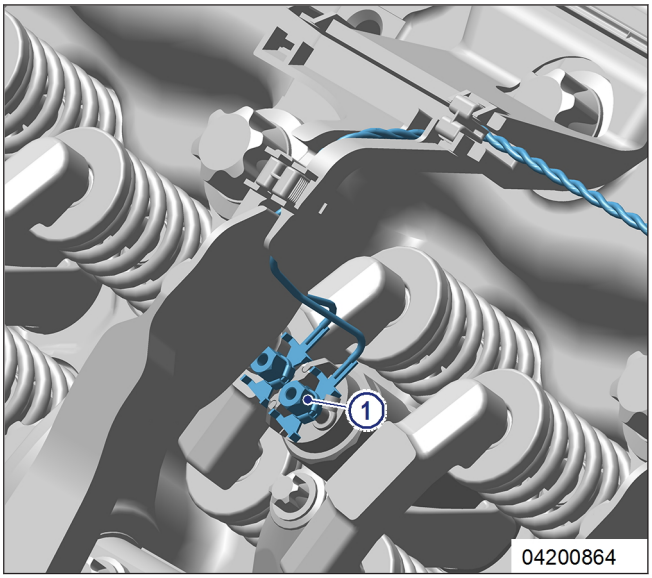
3. Verkabelung von den Injektoren (1) abschrauben.



TIM-ID: 0000043244 - 003

4. Dichtrahmen (1) mit Verkabelung abnehmen.
5. Dichtrahmen (1) auf Zustand prüfen und bei Bedarf ersetzen.
6. Anbaufläche reinigen.
7. Dichtrahmen (1) aufsetzen.

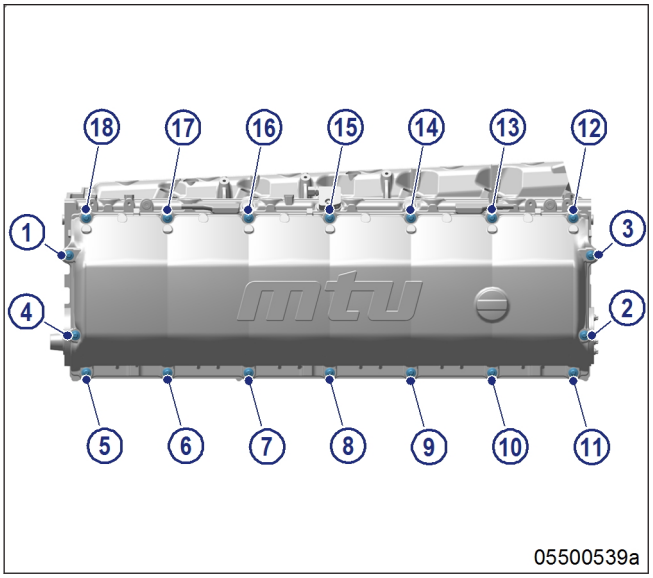




8. Verkabelung (1) am Injektor festziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Sechskantmutter	M4	Anziehdrehmoment		1,5 Nm

TIM-ID: 0000043244 - 003



9. Zylinderkopfhaube auflegen und Schrauben an Positionen 1 bis 4 mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Voranziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube mit Doppelbund	M8	Voranziehdrehmoment		10 Nm

10. Schrauben an Positionen 1 bis 18 mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube mit Doppelbund	M8	Anziehdrehmoment		20 Nm ±2 Nm

Anziehreihenfolge nacheinander ausgehend von Position 1:	1 bis 18

TIM-ID: 0000043244 - 003

7.5 Injektor

7.5.1 Injektor ersetzen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Injektor	(→ Ersatzteilkatalog)	

Injektor ersetzen

▶ Injektor aus- und neuen einbauen (→ Seite 83).

TIM-ID: 0000043569 - 001

7.5.2 Injektor aus- und einbauen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Ausrichtvorrichtung	F6791418	1
Ausziehvorrichtung	F6790992	1
Ausziehvorrichtung	F6796371	1
Eindrückvorrichtung	F6790085	1
Fräswerkzeug	F30454305	
Drehmomentschlüssel, 20–100 Nm	F30026582	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Hahnenfuß-Ringschlüssel, 22 mm	F30027425	1
Hahnenfuß-Ringschlüssel, 27 mm	F30029816	1
Drehmomentschlüssel, 8–40 Nm	F30043446	1
Motoröl		
Montagestoff (Kluthe Hakuform 30-15)	X00067260	1
Montagepaste (Optimoly Paste White T)	40477	1
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	
Druckrohrstutzen	(→ Ersatzteilkatalog)	1
Injektor	(→ Ersatzteilkatalog)	
Kraftstoff-Hochdruckleitung	(→ Ersatzteilkatalog)	
O-Ring	(→ Ersatzteilkatalog)	
Spannbridenschraube	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Brennstoffe/Kraftstoffe sind brennbar und explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

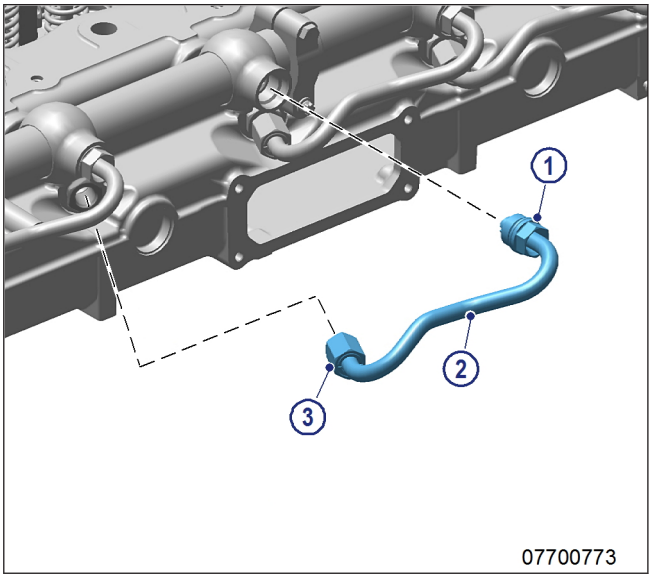
Vorbereitende Schritte

1. Kraftstoffzulauf zum Motor schließen.
2. Zylinderkopfhaube abbauen (→ Seite 79).

TIM-ID: 0000043254 - 003

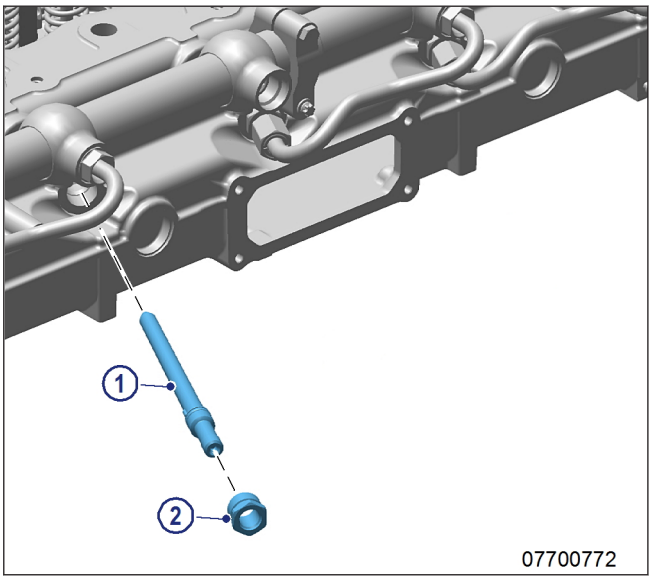
Hochdruckleitung abbauen

▶ Überwurfmuttern (1, 3) lösen und Hochdruckleitung (2) von Hochdruckspeicher und Zylinderkopf abbauen.

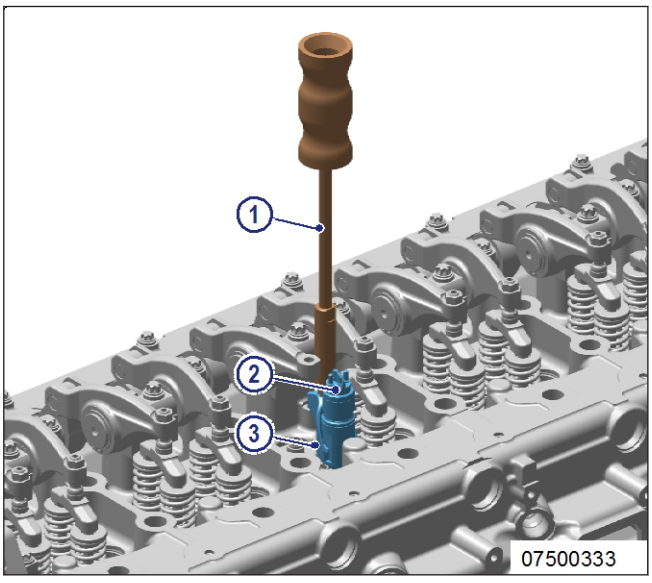


Injektor ausbauen

1. Überwurfmutter (2) lösen und Druckrohrstutzen (1) mit Ausziehvorrichtung (F6796371) ausbauen.

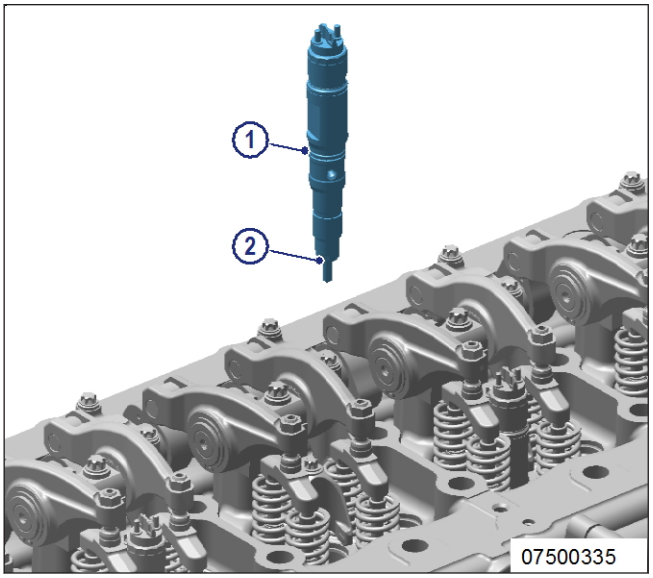


2. Spannbridenschraube ausschrauben.
3. Ausziehvorrichtung (F6790992) (1) an Spannbride (3) anbauen.
4. Injektor (2) und Spannbride (3) mit Ausziehvorrichtung (F6790992) (1) herausziehen.



TIM-ID: 0000043254 - 003

5. Dichtring (2) vom Injektor abnehmen bzw. mit einem geeigneten Werkzeug aus Zylinderkopf herausnehmen.
6. O-Ring (1) vom Injektor abnehmen.
7. Öffnungen mit geeigneten Abdeckungen verschließen.



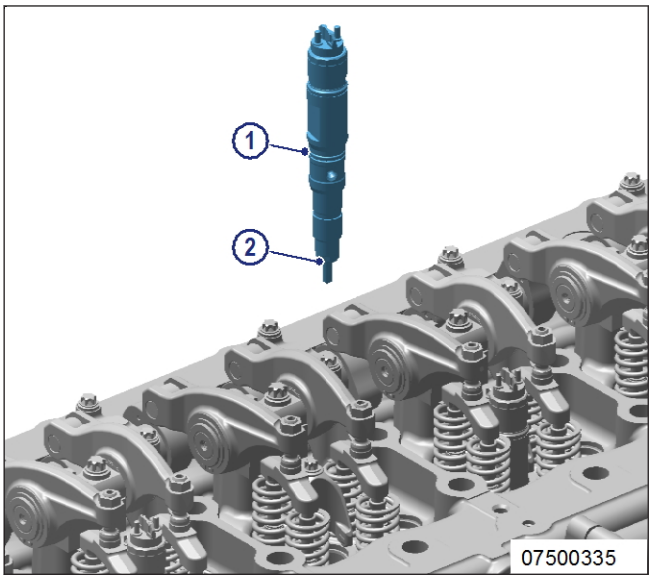
Injektor einbauen

Hinweis: Dichtringe, O-Ringe, Spannbridenschrauben, Druckrohrstutzen, und Hochdruckleitungen nur einmal verwenden.

1. Vor dem Einbau alle Abdeckungen entfernen.

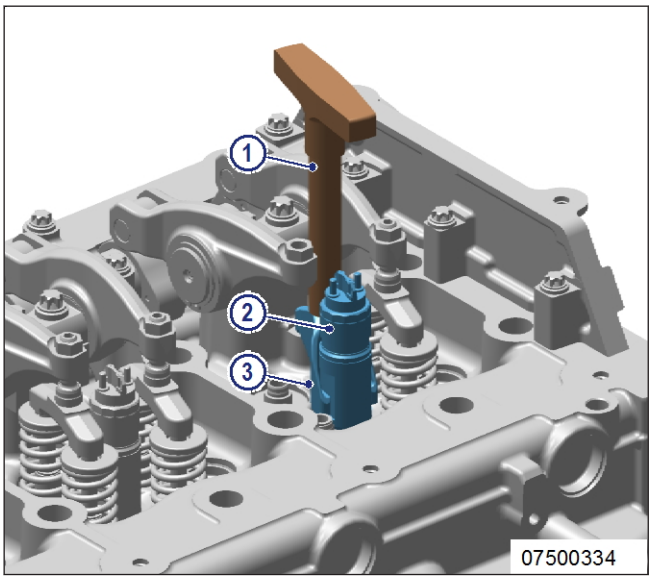
Hinweis: Bei Erstmontage des Injektors: O-Ring nicht mit Montagestoff (Kluthe Hakuform 30–15) bestreichen.

2. Neuen O-Ring (1) auf den Injektor aufziehen und mit Montagestoff bestreichen.
3. Neuen Dichtring (2) mit Montagestoff (Optimoly Paste White T) am Injektor fixieren, dabei Einbaulage des Dichtrings beachten.
4. Dichtfläche für Injektor am Zylinderkopf mit Fräswerkzeug reinigen.
5. Dichtkonus des Injektors mit Motoröl bestreichen.



Hinweis: Magnetgruppe des Injektors nicht belasten. Krafteinleitung nur über Spannbride zulässig.

6. Injektor (2) und Spannbride (3) mit Eindrückvorrichtung (1) in den Zylinderkopf einbauen.
7. Eindrückvorrichtung (1) abbauen.



TIM-ID: 0000043254 - 003

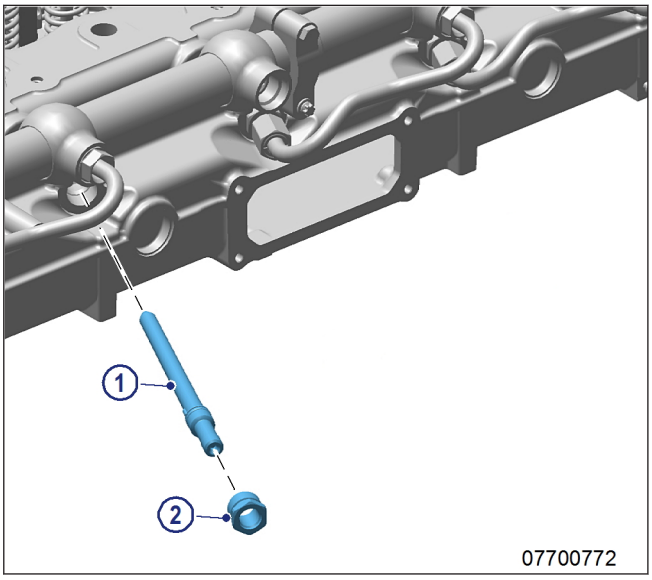
8. Neue Spannbridenschraube einschrauben.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M7	Anziehdrehmoment		5 Nm

9. Spannbridenschraube wieder lösen, um Injektor vollständig zu entlasten.
10. Mithilfe der Ausrichtvorrichtung den Hochdruckanschluss des Injektors am Druckrohrstutzen (1) ausrichten.
11. Konus des neuen Druckrohrstutzens (1) mit Motoröl bestreichen.

Hinweis: Bei Erstmontage die Überwurfmutter (2) nicht schmieren.

12. Überwurfmutter (2) für Druckrohrstutzen (1) an Gewinde und Dichtbereich mit Motoröl bestreichen.



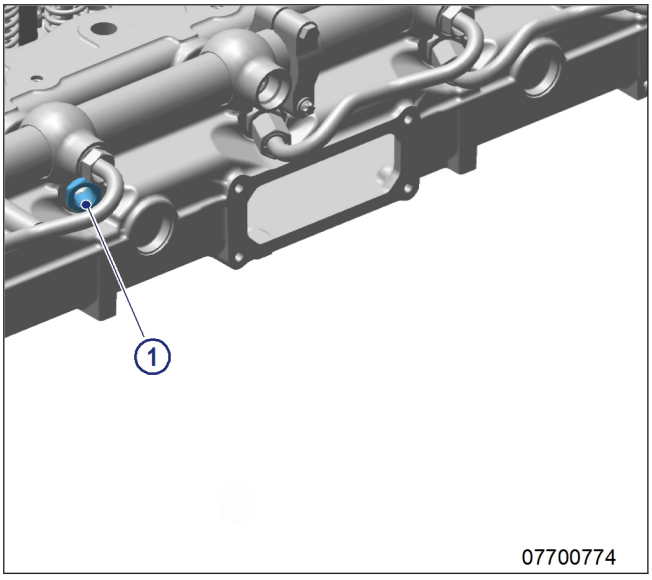
13. Druckrohrstutzen (1) von Hand eindrücken und Überwurfmutter (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Voranziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Überwurfmutter	M24	Voranziehdrehmoment	(Motoröl)	15 Nm +5 Nm

Ergebnis: Injektor ist lagefixiert.

14. Spannbridenschraube mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M7	Anziehdrehmoment		18 Nm +2 Nm
Schraube	M7	Weiterdrehwinkel		90° +5°



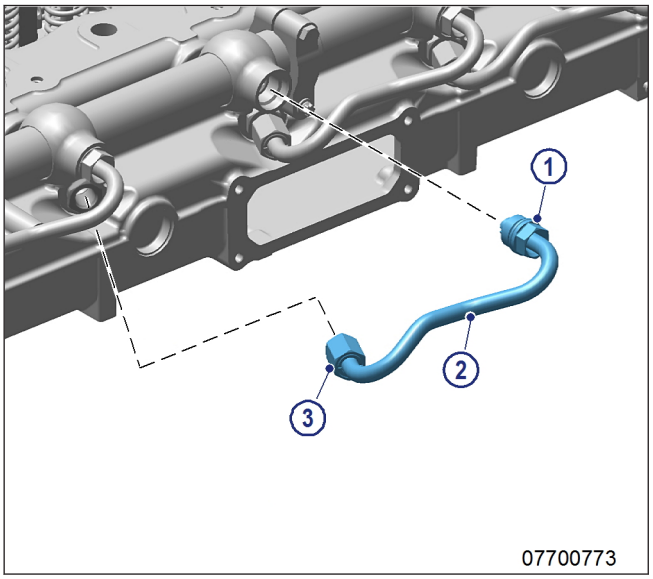
TIM-ID: 0000043254 - 003

15. Überwurfmutter (1) von Druckrohrstutzen mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Überwurfmutter	M24	Anziehdrehmoment		50 Nm +5 Nm

Hochdruckleitung anbauen

1. Neue Hochdruckleitung (2) anlegen und Überwurfmuttern (1, 3) handfest anziehen:
   - zuerst Überwurfmutter (1) am Hochdruckspeicher
   - danach Überwurfmutter (3) am Druckrohrstutzen



2. Überwurfmutter (1) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen:

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter	M24	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	50 Nm +5 Nm

3. Überwurfmutter (3) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen:

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter	M14	Anziehdrehmoment	(Motoröl)	30 Nm +3 Nm

Abschließende Schritte

1. Zylinderkopfhaube anbauen (→ Seite 79).

Hinweis: Ohne Zurücksetzen der Driftkorrektur (CDC) geht die Emissionszertifizierung verloren.

2. Driftkorrektur (CDC) mit DiaSys® zurücksetzen (→ E531920/...). Falls DiaSys® nicht vorhanden, Service benachrichtigen.
3. Kraftstoffzulauf zum Motor öffnen.
4. Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 88).

TIM-ID: 0000043254 - 003

7.6 Kraftstoffsystem

7.6.1 Kraftstoffsystem entlüften

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

WARNUNG

Brennstoffe/Kraftstoffe sind brennbar und explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Kraftstoffsystem entlüften

1. Handgriff (1) herausschrauben.

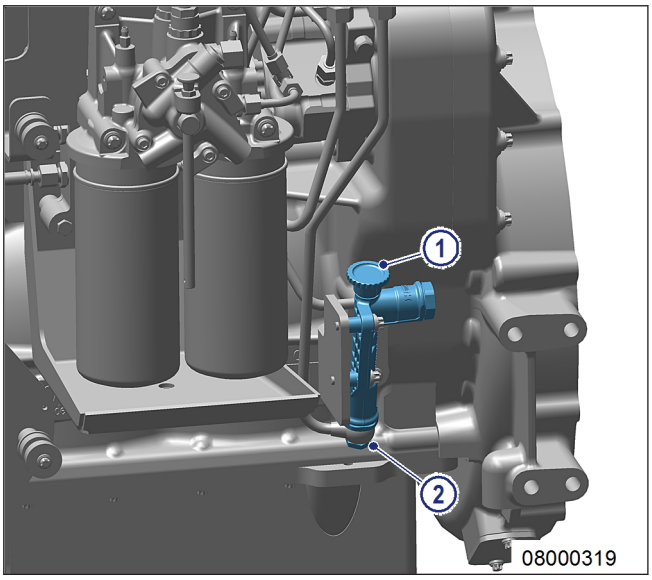
Ergebnis: Kraftstoffhandpumpe ist entsichert.

2. Hohlschraube (2) lösen.

Hinweis: Austretenden Kraftstoff mit geeignetem Lappen auffangen.

3. Mit Handgriff (1) der Pumpe so lange pumpen, bis blasenfreier Kraftstoff austritt.
4. Hohlschraube (2) anziehen.
5. Handgriff (1) einschrauben und anziehen.

Ergebnis: Kraftstoffhandpumpe ist gesichert.



TIM-ID: 0000043256 - 003

7.7 Kraftstofffilter

7.7.1 Kraftstofffilter ersetzen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Filterschlüssel	F30379104	1
Wechselfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	1

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Vor dem Durchdrehen mit Anlasseinrichtung sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich des Motors aufhält.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

WARNUNG

Brennstoffe/Kraftstoffe sind brennbar und explosiv.
Brand- und Explosionsgefahr!
- Offenes Feuer, elektrischen Funken und Zündquellen vermeiden.
- Nicht rauchen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

ACHTUNG

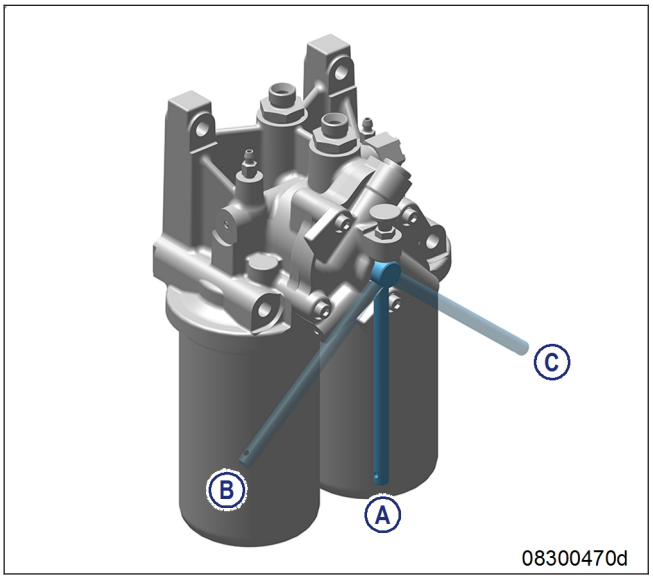
Bauteilbeschädigung.
Hoher Sachschaden!
- Filterwechsel bei laufendem Motor nur im unteren Teillastbereich vornehmen.
- Filterwechsel nur bei einer kurzzeitigen Abschaltung des entsprechenden Filters vornehmen.

Vorbereitender Schritt

▶ Geeigneten Behälter zum Auffangen des Kraftstoffs bereitstellen.

Kraftstofffilter ersetzen bei laufendem Motor

1. Stellungen des Dreiwegehahns nachfolgend immer beachten:
   (A) Beide Filter sind in Betrieb (Normalstellung).
   (B) Rechtes Filter ist abgeschaltet.
   (C) Linkes Filter ist abgeschaltet.



TIM-ID: 0000043257 - 002

Hinweis: Filterwechsel bei laufendem Motor ist nur bei einer kurzzeitigen Abschaltung des entsprechenden Kraftstofffilters zulässig.

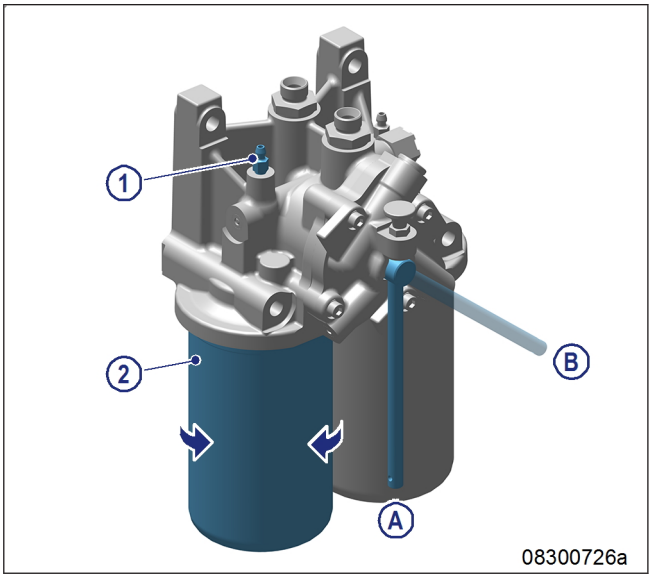
2. Dreiwegehahn in die Stellung (B) drehen, um das zu wechselnde Filter (2) abzuschalten:

Ergebnis: Kraftstofffilter (2) wird vom Kraftstoffkreislauf getrennt, steht aber noch unter Druck.

3. Entlüftungsschlauch auf Entlüftungsschraube (1) des abgeschalteten Filters aufstecken. Das Ende des Schlauchs in den bereitgestellten Auffangbehälter führen.
4. Entlüftungsschraube (1) des abgeschalteten Filters vorsichtig nach links drehen. Prüfen, ob Kraftstofffilter drucklos ist.
5. Entlüftungsschraube (1) schließen.
6. Abgeschaltetes Wechselfilter (2) mit Filterschlüssel abschrauben.
7. Dichtfläche am Filterkopf reinigen.
8. Dichtring des neuen Wechselfilters leicht einölen.
9. Wechselfilter (2) von Hand andrehen, bis Dichtung anliegt, und von Hand festziehen.

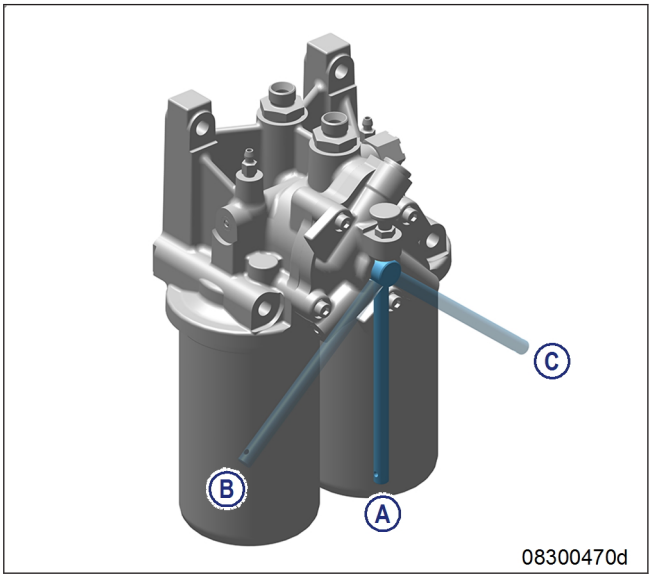
Hinweis: Nach dem Wechseln des Kraftstofffilters muss das Zurückschalten auf beide Filter langsam erfolgen. Bei zu schnellem Umschalten kann der Motor abstellen.

10. Dreiwegehahn langsam in die Stellung (A) drehen, damit beide Filter durchströmt sind (Normalstellung).
11. Weitere Kraftstofffilter auf die gleiche Weise ersetzen.



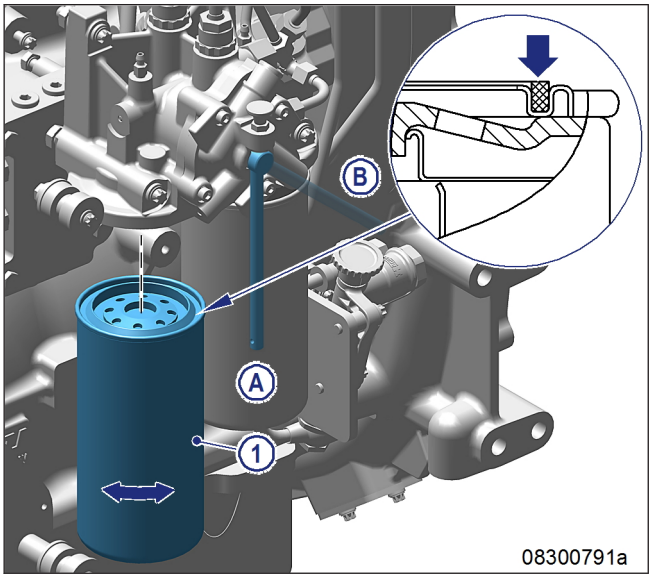
Kraftstofffilter ersetzen bei stehendem Motor

1. Stellungen des Dreiwegehahns nachfolgend immer beachten:
   (A) Beide Filter sind in Betrieb (Normalstellung).
   (B) Rechtes Filter ist abgeschaltet.
   (C) Linkes Filter ist abgeschaltet.



TIM-ID: 0000043257 - 002

2. Motor abstellen und gegen Starten sichern.
3. Dreiwegehahn in die Stellung (B) drehen, um das zu wechselnde Filter (1) abzuschalten.
4. Abgeschaltetes Wechselfilter (1) mit Filterschlüssel abschrauben.
5. Dichtfläche am Filterkopf reinigen.
6. Dichtring des neuen Wechselfilters leicht einölen.
7. Wechselfilter (1) von Hand andrehen, bis Dichtung anliegt, und von Hand festziehen.
8. Dreiwegehahn in die Stellung (A) drehen, damit beide Filter in Betrieb sind (Normalstellung).
9. Weitere Kraftstofffilter auf die gleiche Weise ersetzen.
10. Kraftstoffsystem entlüften (→ Seite 88).



TIM-ID: 0000043257 - 002

7.8 Luftfilter

7.8.1 Luftfilter ersetzen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Luftfilter	(→ Ersatzteilkatalog)	

Luftfilter ersetzen

1. Luftfilter aus- und neues einbauen (→ Seite 93).
2. Signalring des Unterdruckanzeigers zurücksetzen (→ Seite 94).

TIM-ID: 0000000903 - 005

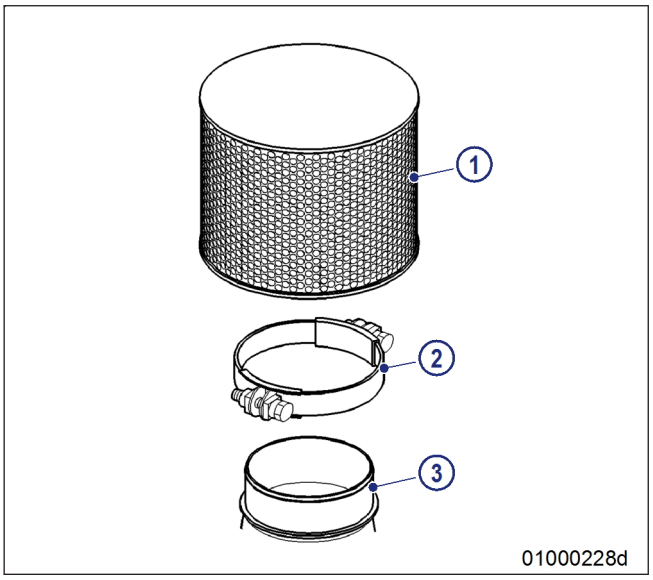
7.8.2 Luftfilter aus- und einbauen

Voraussetzungen

☑ Motor ist abgestellt und gegen Starten gesichert.

Luftfilter aus- und einbauen

1. Schelle (2) lösen.
2. Luftfilter (1) und Schelle (2) vom Anschlussflansch des Gehäuses (3) abziehen.
3. Den Anschlussflansch des Ansauggehäuses (3) reinigen und auf freien Durchgang prüfen.
4. Luftfilter (1) mit Schelle (2) auf das Gehäuse (3) stecken.
5. Schelle (2) festziehen.



TIM-ID: 0000000904 - 012

7.9 Luftansaugung

7.9.1 Unterdruckanzeiger - Signalringstellung prüfen

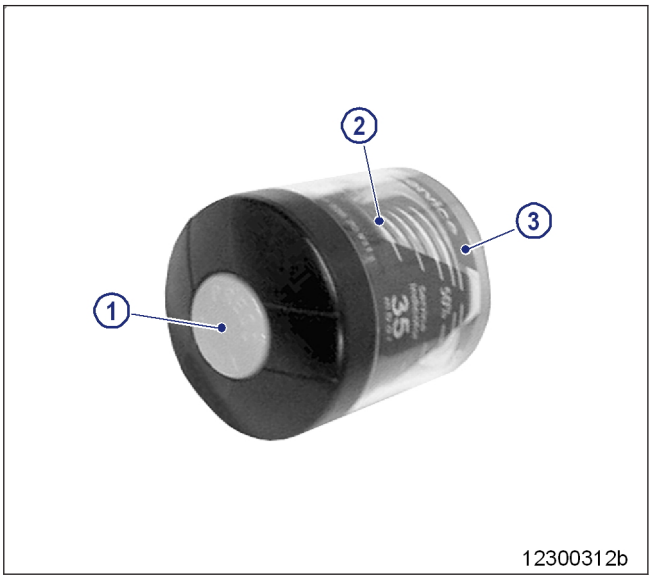
Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Signalringstellung prüfen

1. Wenn der Signalring (2) im roten Bereich des Sichtfensters (3) sichtbar ist, Luftfilter ersetzen (→ Seite 92).
2. Nach Einbau des neuen Filters Rückstellknopf (1) betätigen.

Ergebnis: Signalring geht in Ausgangsstellung zurück.



TIM-ID: 0000000985 - 004

7.10 Schmierölsystem, Schmierölkreislauf

7.10.1 Motorölstand prüfen

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

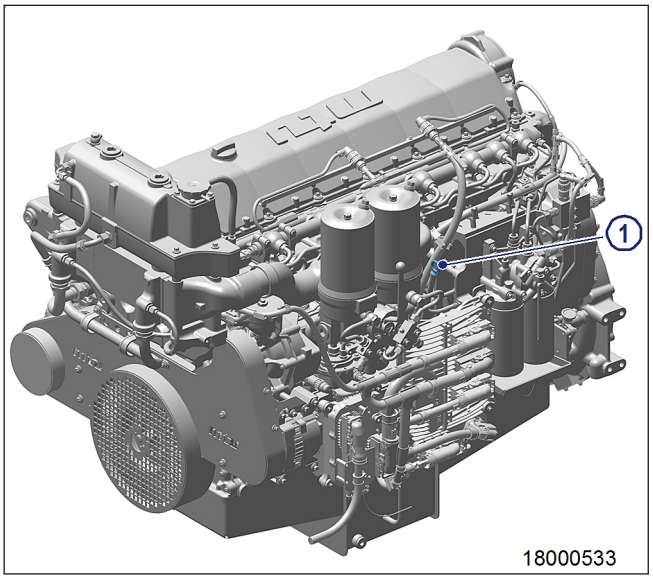
ACHTUNG

Bauteilbeschädigung.
Hoher Sachschaden!
- Filterwechsel bei laufendem Motor nur im unteren Teillastbereich vornehmen.
- Filterwechsel nur bei einer kurzzeitigen Abschaltung des entsprechenden Filters vornehmen.

Motorölstand prüfen nach dem Abstellen

Hinweis:
- Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.
- Motor muss betriebswarm sein.

1. 5 Minuten nach dem Abstellen des Motors den Ölmessstab (1) aus Führungsrohr herausziehen und abwischen.
2. Ölmessstab (1) in Führungsrohr bis Anschlag einführen, nach ca. 10 Sekunden herausziehen und Ölstand prüfen.
3. Ölstand muss auf der Ölmessstabseite "5 Min. after ENGINE STOP" im Schraffurbereich zwischen der min- und max-Markierung stehen.
4. Bei zu niedrigem Stand Öl bis zur oberen Markierung nachfüllen (→ Seite 97).
5. Ölmessstab (1) in Führungsrohr bis Anschlag einführen.



TIM-ID: 0000043258 - 003

Motorölstand prüfen vor Motorstart nach langem Stillstand

Hinweis: Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

1. Ölmessstab (1) aus Führungsrohr herausziehen und abwischen.
2. Ölmessstab (1) in Führungsrohr bis Anschlag einführen, nach ca. 10 Sekunden herausziehen und Ölstand prüfen.
3. Ölstand muss auf der Ölmessstabseite "5 Min. after ENGINE STOP" im Schraffurbereich über der Mitte des Messbereiches stehen.

Hinweis: Wenn der Motor mit der maximal zulässigen Ölmenge befüllt ist, kann der Ölstand über der max-Markierung liegen.

4. Bei zu niedrigem Stand Öl bis zur oberen Markierung nachfüllen (→ Seite 97).
5. Ölmessstab (1) in Führungsrohr bis Anschlag einführen.

Motorölstand prüfen im Motorleerlauf

Hinweis: Motor muss betriebswarm sein.

1. Motor mit konstanter Leerlaufdrehzahl betreiben.
2. Ölmessstab (1) in Führungsrohr bis Anschlag einführen, nach ca. 10 Sekunden herausziehen.
3. Ölstand muss auf der Ölmessstabseite "ENGINE IDLE" im Schraffurbereich zwischen der min- und max-Markierung stehen.
4. Bei zu niedrigem Stand Öl bis zur oberen Markierung nachfüllen (→ Seite 97).
5. Ölmessstab (1) in Führungsrohr bis Anschlag einführen.

TIM-ID: 0000043258 - 003

7.10.2 Motoröl wechseln

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Motor ist betriebswarm.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001063/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

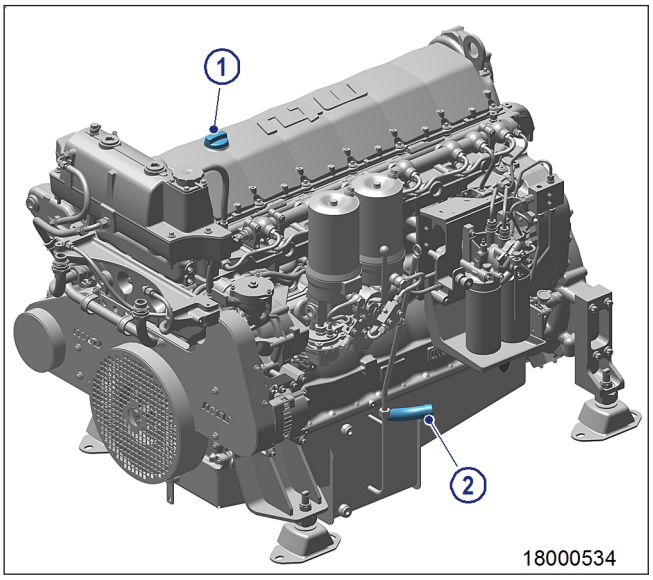
Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Motoröl		

WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

Öl absaugen

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Öles bereitstellen.
2. Verschlussschraube (2) an Ölablassrohr herausschrauben.
3. Mit Ölpumpenaggregat (auftragsabhängig) Öl vollständig aus der Ölwanne absaugen.
4. Verschlussschraube (2) mit neuem Dichtring einschrauben.
5. Motorölfilter ersetzen (→ Seite 98).



Neues Öl auffüllen

1. Deckel (1) an Zylinderkopfhaube öffnen.
2. Öl einfüllen.
3. Deckel (1) an Zylinderkopfhaube schließen.
4. Motorölstand prüfen (→ Seite 95).

TIM-ID: 0000043259 - 001

7.11 Ölaufbereitung

7.11.1 Motorölfilter ersetzen

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Ablaufschlauch mit Schnellkupplung	X57299100654	1
Drehmomentschlüssel, 20–100 Nm	F30026582	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Entlüftungsschlauch	X57299100655	1
Steckschlüssel SW8-22	F30452510	1
Steckschlüssel SW17	F30030450	1
Motoröl		
Ölfiltereinsatz	(→ Ersatzteilkatalog)	2
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	2
O-Ring	(→ Ersatzteilkatalog)	2

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

WARNUNG

Heißes Öl.
Öl kann gesundheitsschädliche Verbrennungsrückstände enthalten.
Verbrennungs- und Vergiftungsgefahr!
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.
- Hautkontakt vermeiden.
- Öldämpfe nicht einatmen.

ACHTUNG

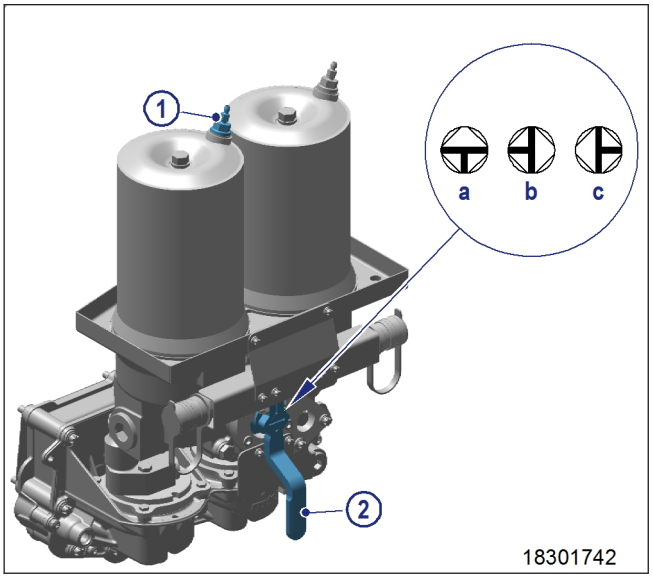
Bauteilbeschädigung.
Hoher Sachschaden!
- Filterwechsel bei laufendem Motor nur im unteren Teillastbereich vornehmen.
- Filterwechsel nur bei einer kurzzeitigen Abschaltung des entsprechenden Filters vornehmen.

Vorbereitender Schritt

▶ Geeigneten Behälter zum Auffangen des Motoröles bereitstellen.

TIM-ID: 0000043553 - 002

Motorölfilter ersetzen bei laufendem Motor



1. Dreiwegehahn (2) in die Stellung drehen, um das zu wechselnde Filter abzuschalten:
   - a Beide Filter in Betrieb (Normalstellung)
   - b Rechtes Filter abgeschaltet
   - c Linkes Filter abgeschaltet

Ergebnis: Das Ölfilter wird vom Ölkreislauf getrennt, steht aber noch unter Druck.

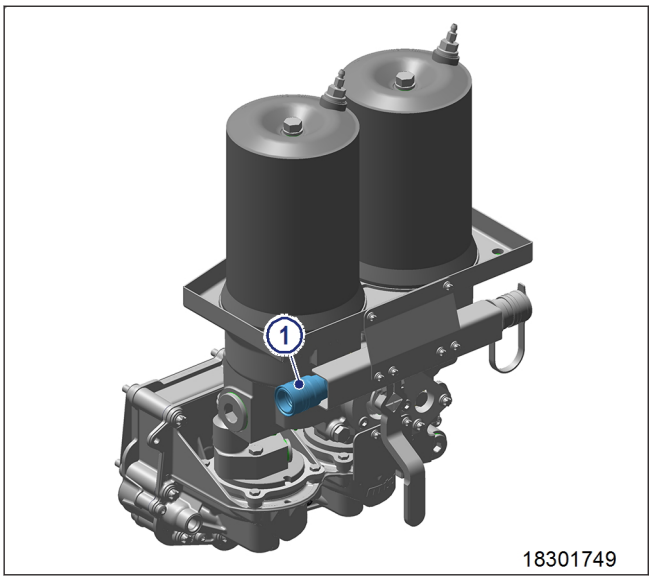
2. Entlüftungsschlauch oben auf Entlüftungsschraube (1) des abgeschalteten Ölfilters aufstecken. Das Ende des Schlauchs in den bereitgestellten Auffangbehälter führen.
3. Entlüftungsschraube (1) um eine Umdrehung nach links drehen.

Ergebnis: Der Überdruck im Filtergehäuse baut sich über den Entlüftungsschlauch ab.

4. Warten, bis kein Öl und keine Luft mehr aus dem Schlauch austritt.
5. Entlüftungsschraube (1) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Entlüftungsschraube		Anziehdrehmoment		25±2 Nm

6. Entlüftungsschlauch abnehmen.



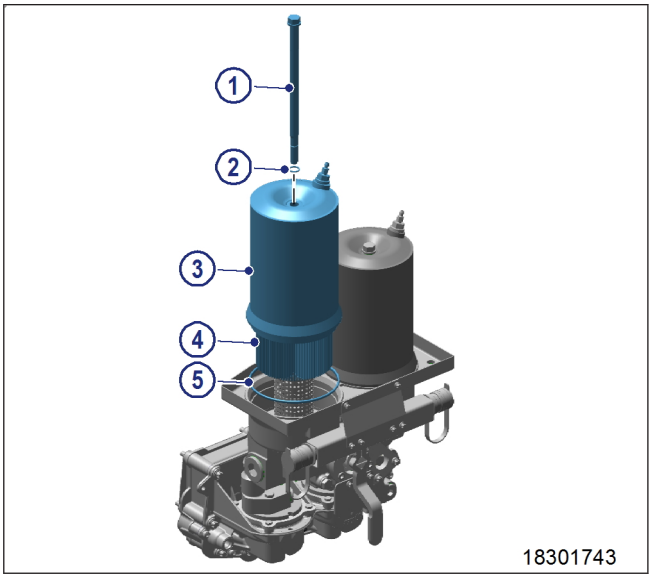
7. Offenes Ende des Ölablaufschlauchs in den Auffangbehälter führen.
8. Staubkappe von der Kupplungsmuffe (1) abziehen.
9. Schnellkupplung des Ölablaufschlauchs an der Kupplungsmuffe (1) einstecken.

Ergebnis: Öl aus dem Filtergehäuse läuft nun ab.

10. Warten, bis das Öl über den Ölablaufschlauch aus dem Filtergehäuse abgeflossen ist.
11. Schnellkupplung des Ölablaufschlauchs trennen und abziehen. Kupplungsmuffe (1) mit der Staubkappe verschließen.

TIM-ID: 0000043553 - 002

12. Mittelschraube (1) mit Dichtring (2) herausschrauben.
13. Filtertopf (3) mit Ölfiltereinsatz (4) und O-Ring (5) abnehmen.
14. Neuen Ölfiltereinsatz (4) in Filtertopf (3) so einsetzen, dass Stirnseite mit Spiralfeder nach oben zeigt.
15. Filtertopf (3) mit neuem O-Ring (5) am Filterkopf ansetzen.
16. Mittelschraube (1) mit neuem Dichtring (2) von Hand anziehen.



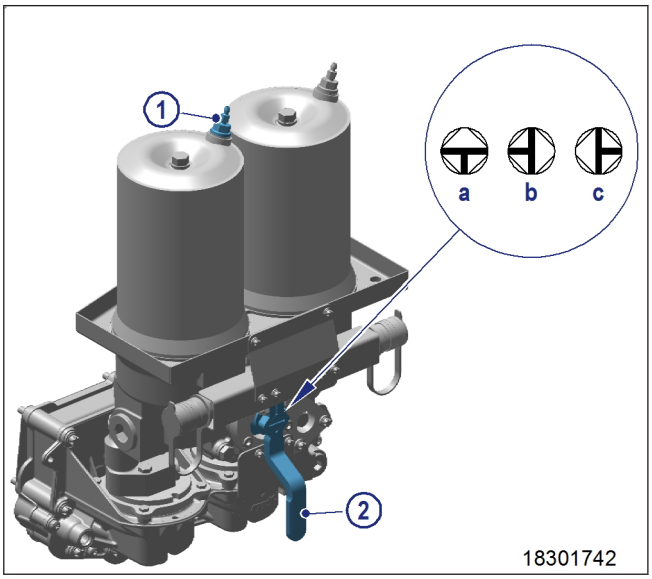
17. Mittelschraube (1) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mittelschraube		Anziehdrehmoment		40 Nm ±5 Nm

18. Sicherstellen, dass die Entlüftungsschraube (1) auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment angezogen (→ Schritt 5) und der Ölablaufschlauch abgezogen wurde (→ Schritt 11).

Hinweis: Nach dem Wechseln des Ölfiltereinsatzes muss das Zurückschalten auf beide Filter (Position a) langsam erfolgen. Bei zu schnellem Umschalten kann der Motor abstellen.

19. Das neue Ölfilter mit Dreiwegehahn (2) langsam zuschalten (Position a).
20. Weitere Ölfilter auf die gleiche Weise ersetzen.
21. Ölstand prüfen (→ Seite 95).

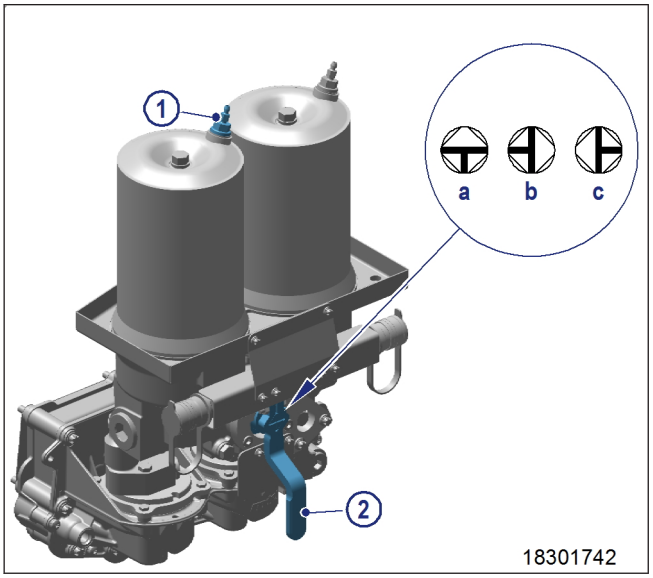


TIM-ID: 0000043553 - 002

Motorölfilter ersetzen bei stehendem Motor

1. Motor abstellen und gegen Starten sichern.
2. Dreiwegehahn (2) in die Stellung drehen, sodass beide Filter in Betrieb sind:
   a Beide Filter in Betrieb (Normalstellung)
   b Rechtes Filter abgeschaltet
   c Linkes Filter abgeschaltet
3. Entlüftungsschraube (1) um eine Umdrehung nach links drehen.

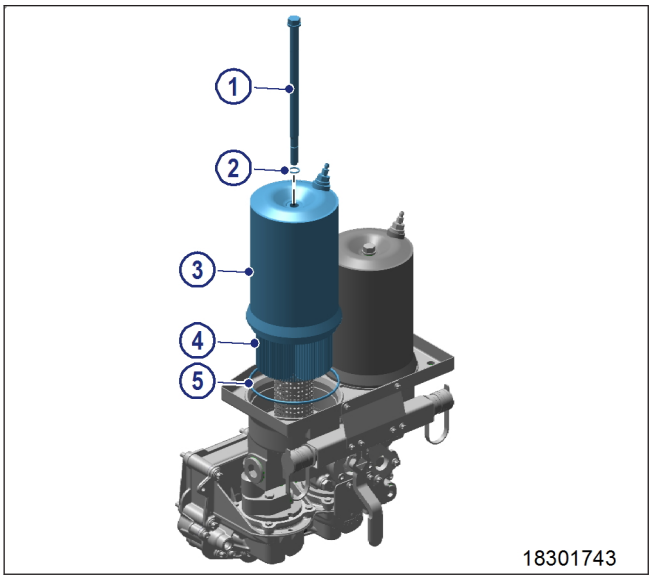
Ergebnis: Ölfilter läuft über motorinterne Ölkanäle leer.



4. Entlüftungsschraube (1) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Entlüftungsschraube		Anziehdrehmoment		25±2 Nm

5. Mittelschraube (1) mit Dichtring (2) herausschrauben.
6. Filtertopf (3) mit Ölfiltereinsatz (4) abnehmen.
7. Neuen Ölfiltereinsatz (4) in Filtertopf (3) so einsetzen, dass Stirnseite mit Spiralfeder nach oben zeigt.
8. Filtertopf (3) mit neuem O-Ring (5) am Filterkopf ansetzen.
9. Mittelschraube (1) mit neuem Dichtring (2) von Hand anziehen



10. Mittelschraube (1) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mittelschraube		Anziehdrehmoment		40 Nm ±5 Nm

11. Weitere Ölfilter auf die gleiche Weise ersetzen.
12. Nach jedem Ölwechsel und Filterwechsel Motor mit der Anlasseinrichtung durchdrehen (→ Seite 73).
13. Ölstand prüfen (→ Seite 95).

TIM-ID: 0000043553 - 002

7.12 Kühlmittelsystem allgemein, Hochtemperaturkreislauf

7.12.1 Motorkühlmittelstand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

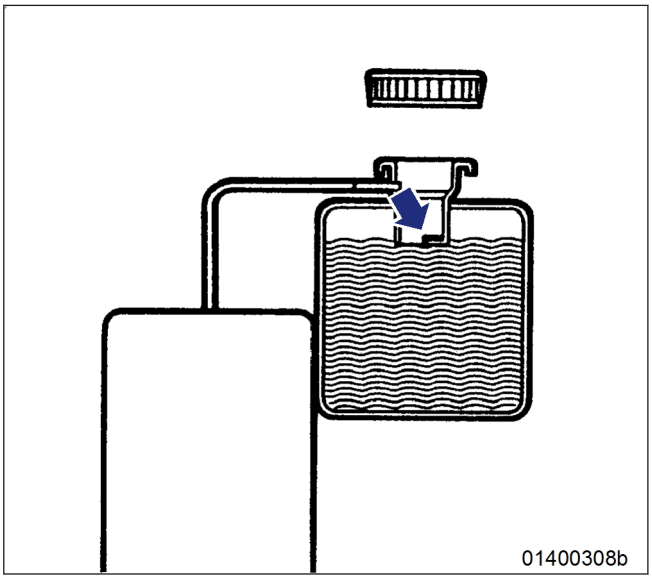
☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001063/..) liegen vor.

WARNUNG

Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Motorkühlmittelstand prüfen am Einfüllstutzen

1. Ventildeckel am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Kühlmittelstand prüfen (Kühlmittel muss an der Unterkante Gussauge Einfüllstutzen bzw. am Markierungsblech zu sehen sein).
4. Bei Bedarf aufbereitetes Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 105).
5. Ventildeckel prüfen (Sichtprüfung) und bei Bedarf reinigen.
6. Ventildeckel des Einfüllstutzens aufsetzen und schließen.



Motorkühlmittelstand prüfen über Niveausonde

1. Motorkontrollsystem einschalten und Anzeige prüfen.
2. Bei Bedarf aufbereitetes Kühlmittel nachfüllen (→ Seite 105).

TIM-ID: 0000000911 - 005

7.12.2 Motorkühlmittel wechseln

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Kühlmittel		

Motorkühlmittel wechseln

1. Motorkühlmittel ablassen (→ Seite 104).
2. Motorkühlmittel einfüllen (→ Seite 105).

TIM-ID: 0000000036 - 031

7.12.3 Motorkühlmittel ablassen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Motorenöl		
Dichtring	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

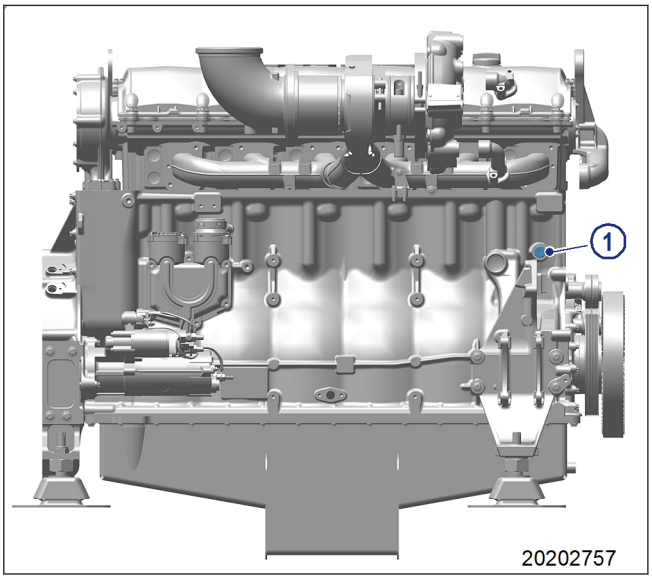
Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

Vorbereitende Schritte

1. Geeigneten Behälter zum Auffangen des Kühlmittels bereitstellen.
2. Vorwärmaggregat ausschalten, sofern angebaut.

Motorkühlmittel ablassen

1. Ventildeckel am Kühlwasserausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel weiter nach links drehen und abnehmen.
3. Abgeschiedenes Korrosionsschutzöl im Ausgleichsbehälter über den Einfüllstutzen absaugen.
4. Ablassschraube (1) öffnen und Kühlmittel ablassen.



5. Ablassschraube mit neuem Dichtring einschrauben und mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Ablassschraube		Anziehdrehmoment	(Motorenöl)	70 Nm

6. Ventildeckel des Einfüllstutzen aufsetzen und schließen.

TIM-ID: 0000043260 - 001

7.12.4 Motorkühlmittel einfüllen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ MTU-Betriebsstoffvorschriften (A001063/..) liegen vor.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Kühlmittel		

WARNUNG

Kühlmittel ist heiß und steht unter Druck.
Verletzungs- und Verbrühungsgefahr!
- Motor abkühlen lassen.
- Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

WARNUNG

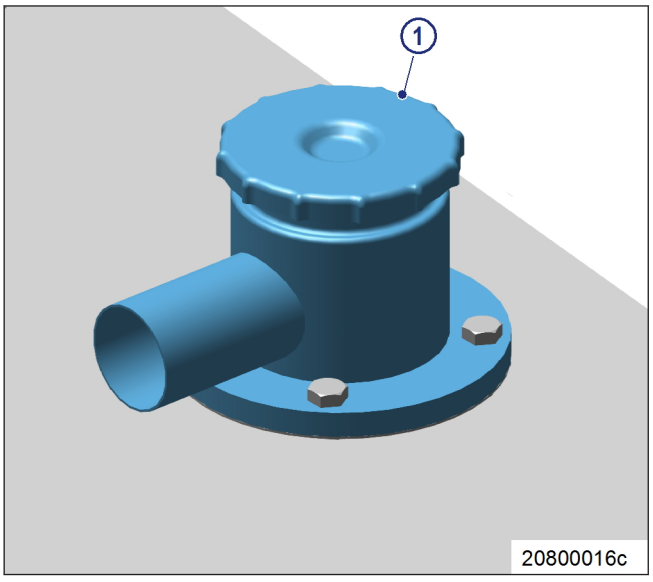
Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

ACHTUNG

Einfüllen von kaltem Kühlmittel in den heißen Motor führt zu thermischen Spannungen.
Rissbildung im Motor möglich!
- Kühlmittel nur bei kaltem Motor auf- oder nachfüllen.

Vorbereitende Schritte

1. Ventildeckel (1) am Kühlmittelausgleichsbehälter bis zur Vorrastung nach links drehen und Druck ablassen.
2. Ventildeckel (1) weiter nach links drehen und abnehmen.



Kühlmittel einfüllen

1. Kühlmittel über Einfüllstutzen am Ausgleichsbehälter oder über Auffüllleitung bis Unterkante Gussauge oder Markierungsblech einfüllen.
2. Ventildeckel (1) auf einwandfreien Zustand prüfen, bei Bedarf Dichtflächen reinigen.
3. Ventildeckel (1) aufsetzen und schließen.

TIM-ID: 0000000909 - 007

Abschließende Schritte

1. Motor starten und einige Minuten im Leerlauf fahren.
2. Kühlmittelstand prüfen (→ Seite 102), bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen.

TIM-ID: 0000000909 - 007

7.12.5 Motorkühlmittelpumpe - Entlastungsöffnung prüfen

GEFAHR

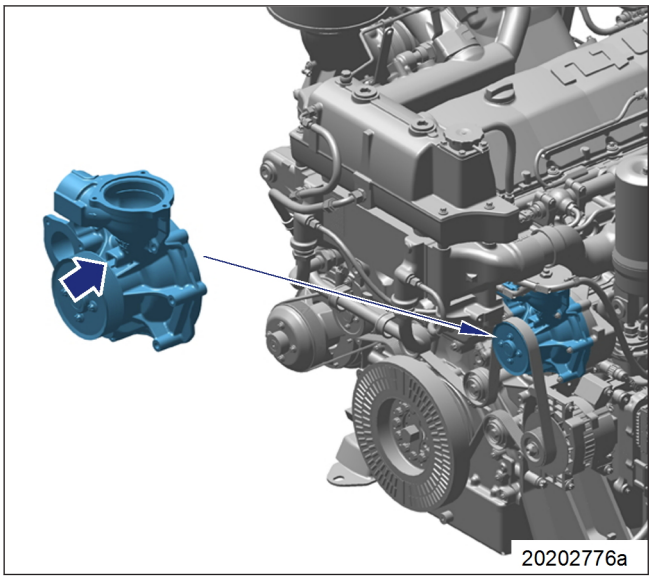
Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Motorkühlmittelpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

1. Entlastungsöffnung (Pfeil) auf Motorkühlmittelaustritt prüfen.
   - Zulässige Austrittsmenge Motorkühlmittel: max. 0,25 ml pro Betriebsstunde.
2. Wird die zulässige Austrittsmenge überschritten, Service benachrichtigen.
3. Bei Verschmutzung der Entlastungsöffnung (Pfeil):
   - Motor abstellen (→ Seite 49) und gegen Starten sichern.
   - Entlastungsöffnung (Pfeil) mit Draht reinigen.



TIM-ID: 0000043261 - 001

7.13 Niedertemperaturkreislauf

7.13.1 Ladeluftkühlmittelpumpe - Entlastungsöffnung prüfen

GEFAHR

Rotierende, sich bewegende Motorteile.
Quetschgefahr, Gefahr von Einziehen oder Erfassen von Körperteilen!
- Den Motor nur im unteren Lastbereich betreiben. Sich von den Gefahrenbereichen des Motors fernhalten.

WARNUNG

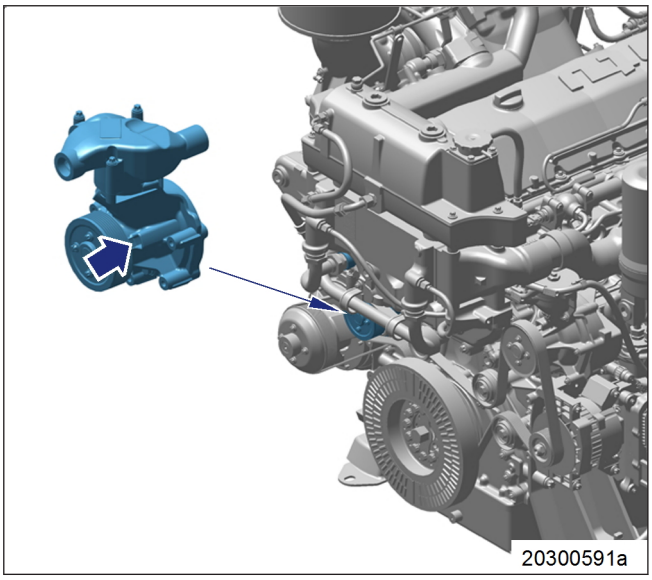
Lautes Motorgeräusch bei laufendem Motor.
Gefahr eines Gehörschadens!
- Gehörschutz tragen.

Ladeluftkühlmittelpumpe – Entlastungsöffnung prüfen

1. Entlastungsöffnung (Pfeil) auf Kühlmittelaustritt prüfen.
   - Zulässige Austrittsmenge Motorkühlmittel: max. 0,25 ml pro Betriebsstunde.

Ergebnis: Wird die zulässige Austrittsmenge überschritten, Service benachrichtigen.

2. Bei Verschmutzung der Entlastungsöffnung (Pfeil):
   - Motor abstellen (→ Seite 49) und gegen Starten sichern.
   - Entlastungsöffnung (Pfeil) mit Draht reinigen.



TIM-ID: 0000043790 - 001

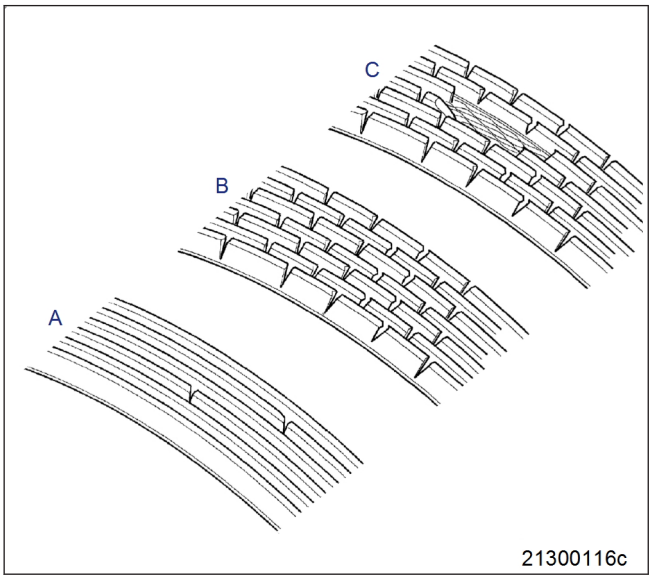
7.14 Riementrieb

7.14.1 Antriebsriemen - Zustand prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Zustand prüfen



Position	Befund	Maßnahme
Antriebsriemen A	Vereinzelte Brüche	keine
Antriebsriemen B	Brüche am gesamten Umfang	ersetzen (→ Seite 111)
Antriebsriemen C	Material ausgebrochen	
Antriebsriemen	Verölung, Überhitzung	

TIM-ID: 0000000896 - 005

7.14.2 Riemenspanner prüfen

WARNUNG

Feder des Riemenspanners ist vorgespannt.
Quetschgefahr der Hände!
- Riemenspanner arretieren.
- Vorgeschriebene Werkzeuge und Vorrichtungen verwenden.

Riemenspanner prüfen

Position	Befund	Maßnahme
Spannelement	Risse am Gummi von Feder und Dämpfer. Ölspuren (Hinweis auf Undichtigkeit).	Ersetzen (→ Seite 113).
Spannrolle	Spannrolle ist schwergängig, läuft rau oder hat deutlich Spiel.	Ersetzen (→ Seite 113).

Tabelle 3: Riemenspanner prüfen: Befund - Maßnahme

TIM-ID: 0000062343 - 001

7.14.3 Antriebsriemen ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

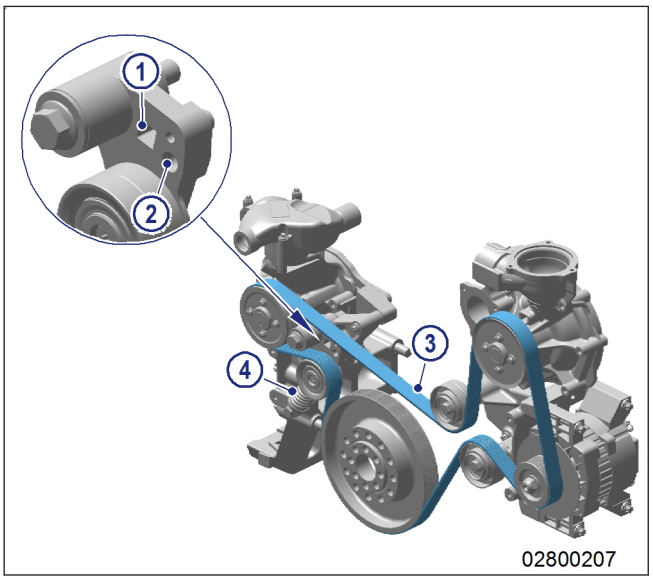
Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Knarre	F30006211	1
Antriebsriemen	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

Feder des Riemenspanners ist vorgespannt.
Quetschgefahr der Hände!
- Riemenspanner arretieren.
- Vorgeschriebene Werkzeuge und Vorrichtungen verwenden.

Riemenantrieb ohne Fremdwasserpumpe – Antriebsriemen ersetzen



Hinweis: Für die folgenden Arbeitsschritte wird eine 2. Person benötigt.

1. Knarre mit Verlängerung in Vierkantloch (1) am Riemenspanner (4) ansetzen.
2. Riemenspanner (4) im Uhrzeigersinn gegen die Federkraft bis fast zum Anschlag verdrehen.

Ergebnis: Die runde Bohrung (2) von Riemenspanner (4) und Halterung sind deckungsgleich.

3. 10 mm-Bolzen einstecken, um Riemenspanner zu fixieren.
4. Antriebsriemen (3) abnehmen.

Hinweis: Antriebsriemen darf nur ohne Zwang und ohne Versatz in die Rillen gelegt werden.

5. Neuen Antriebsriemen (3) auflegen.
6. Riemenspanner (4) im Uhrzeigersinn gegen die Federkraft bis fast zum Anschlag verdrehen, um den Bolzen zu entfernen.
7. Bolzen entfernen.
8. Riemenspanner (4) entspannen und Knarre mit Verlängerung abnehmen.
9. Antriebsriemen (3) auf passgenauen Sitz in den Rillen kontrollieren.

TIM-ID: 0000043543 - 002

Riemenantrieb mit Fremdwasserpumpe – Antriebsriemen ersetzen

Hinweis: Für die folgenden Arbeitsschritte wird eine 2. Person benötigt.

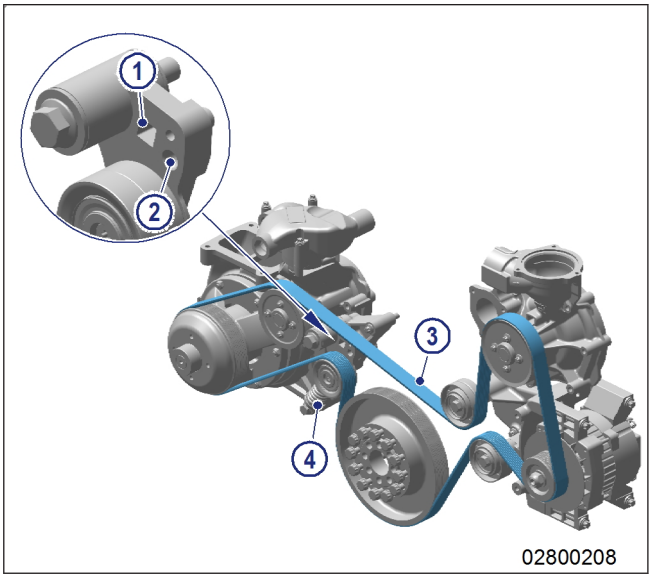
1. Knarre mit Verlängerung in Vierkantloch (1) am Riemenspanner (4) ansetzen.
2. Riemenspanner (4) im Uhrzeigersinn gegen die Federkraft bis fast zum Anschlag verdrehen.

Ergebnis: Die runde Bohrung (2) von Riemenspanner (4) und Halterung sind deckungsgleich.

3. 10 mm-Bolzen einstecken, um Riemenspanner zu fixieren.
4. Antriebsriemen (3) abnehmen.

Hinweis: Antriebsriemen darf nur ohne Zwang und ohne Versatz in die Rillen gelegt werden.

5. Neuen Antriebsriemen (3) auflegen.
6. Riemenspanner (4) im Uhrzeigersinn gegen die Federkraft bis fast zum Anschlag verdrehen, um den Bolzen zu entfernen.
7. Bolzen entfernen.
8. Riemenspanner (4) entspannen und Knarre mit Verlängerung abnehmen.
9. Antriebsriemen (3) auf passgenauen Sitz in den Rillen kontrollieren.



TIM-ID: 0000043543 - 002

7.14.4 Riemenspanner - Spannelement und Spannrolle ersetzen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 20–100 Nm	F30026582	1
Einsteckknarre	F30027340	1
Drehmomentschlüssel, 80-400 Nm	F30027338	1
Einsteckknarre	F30027342	
Spannelement	(→ Ersatzteilkatalog)	
Spannrolle	(→ Ersatzteilkatalog)	

WARNUNG

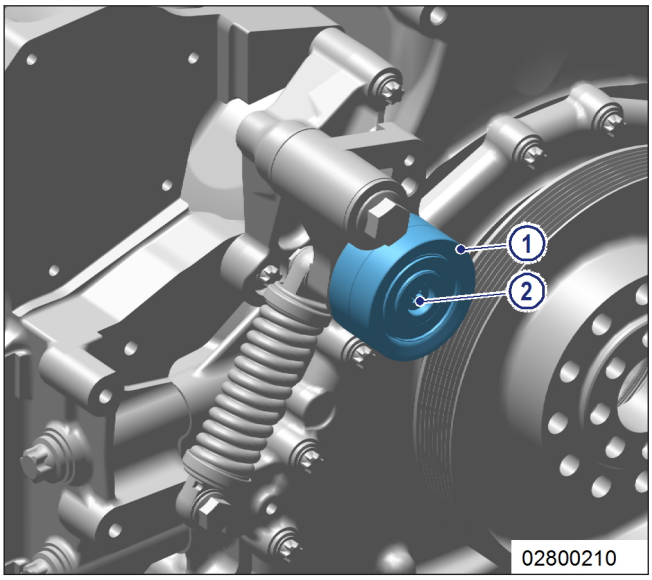
Feder des Riemenspanners ist vorgespannt.
Quetschgefahr der Hände!
- Riemenspanner arretieren.
- Vorgeschriebene Werkzeuge und Vorrichtungen verwenden.

Vorbereitender Schritt

▶ Antriebsriemen abbauen (→ Seite 111) und Riemenspanner entspannen.

Spannrolle ersetzen

1. Schraube (2) abschrauben und Spannrolle (1) abnehmen.
2. Neue Spannrolle (1) mit Schraube (2) von Hand befestigen.



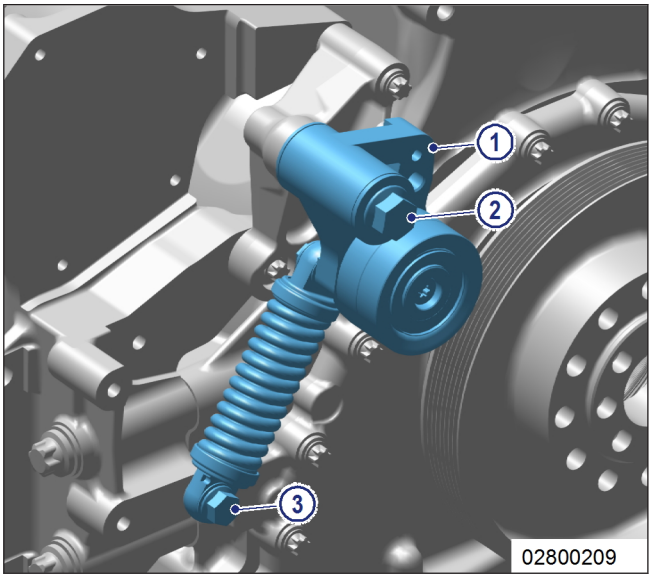
3. Schraube (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M10	Anziehdrehmoment		43 Nm

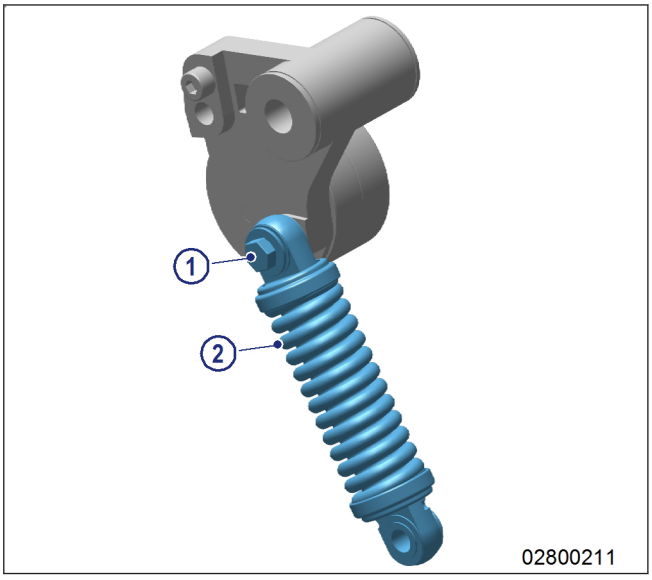
TIM-ID: 0000062344 - 001

Spannelement ersetzen

1. Schrauben (2, 3) abschrauben und Riemenspanner (1) abbauen.



2. Schraube (1) abschrauben und Spannelement (2) abnehmen.
3. Neues Spannelement (2) mit Schraube (1) von Hand befestigen.

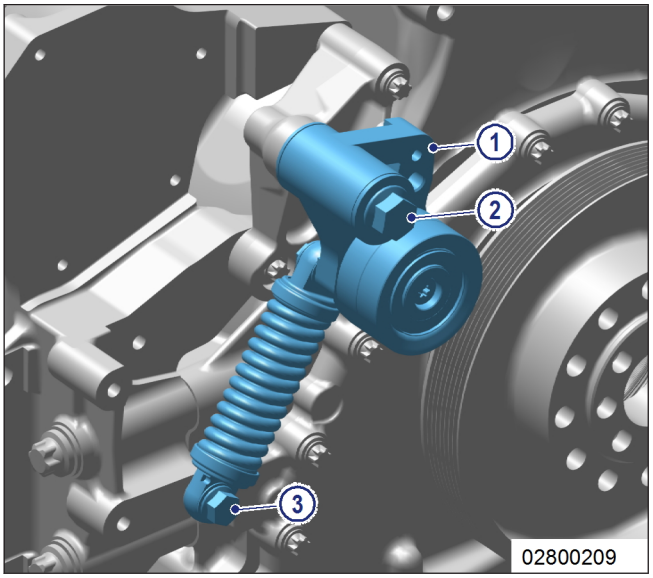


4. Schraube (1) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M8	Anziehdrehmoment		25 Nm

TIM-ID: 0000062344 - 001

5. Riemenspanner (1) mit Schrauben (2, 3) von Hand befestigen.



6. Schraube (2) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M14	Anziehdrehmoment		150 Nm

7. Schraube (3) mit Drehmomentschlüssel auf vorgeschriebenes Anziehdrehmoment anziehen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube	M10	Anziehdrehmoment		30 Nm

Abschließende Schritte

▶ Antriebsriemen anbauen (→ Seite 111).

TIM-ID: 0000062344 - 001

7.15 Verkabelung (allgemein) für Motor/Getriebe/Aggregat

7.15.1 Motorverkabelung prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Lösungsmittel (Isopropylalkohol)	X00058037	1

Motorverkabelung prüfen

1. Befestigungsschrauben der Kabelhalter am Motor prüfen und lockere Schraubverbindungen festziehen.
2. Sicherstellen, dass Kabel fest in ihren Haltern sitzen und nicht frei schwingen können.
3. Prüfen, ob alle Kabelclips geschlossen und intakt sind.
4. Defekte Kabelclips ersetzen.
5. Kabelbinder auf festen Sitz prüfen, lose Kabelbinder festziehen.
6. Defekte Kabelbinder ersetzen.
7. Sichtprüfung folgender elektrischer Leitungskomponenten auf Beschädigung:
   - Steckergehäuse
   - Kontakte
   - Steckerbuchsen
   - Kabel und Anschlussklemmen
   - Steckkontakte

Ergebnis: Wenn die Kabeladern beschädigt sind, Service benachrichtigen.

Hinweis: Nicht gesteckte Stecker mit mitgelieferter Schutzkappe verschließen.

8. Verschmutzte Steckergehäuse, Steckerbuchsen und Kontakte mit Isopropylalkohol reinigen.
9. Sicherstellen, dass alle Verbindungsstecker der Sensoren richtig eingerastet sind.

TIM-ID: 0000000029 - 024

7.16 Zubehör für Motorregler (elektronisch) / Steuerungseinrichtung

7.16.1 Motorregler und Stecker reinigen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Lösungsmittel (Isopropylalkohol)	X00058037	1

ACHTUNG

Einstecken von ungeeignetem Prüftaster, z.B. Prüfspitze.
Verbiegen der Kontakte in den Steckverbindungen möglich!
- Prüfung der Steckverbindungen nur mit Prüfstecker durchführen.

Motorregler und Stecker reinigen

1. Grobe Verschmutzungen an der Gehäuseoberfläche mit Isopropylalkohol entfernen.
2. Verschmutzungen an der Oberfläche der Stecker und Kabel mit Isopropylalkohol entfernen.
3. Beschriftungssätze an den Kabeln auf Lesbarkeit prüfen. Unlesbare Beschriftungen reinigen oder erneuern.

Stark verschmutzte Stecker am Motorregler reinigen

Hinweis: Nicht gesteckte Stecker mit mitgelieferter Schutzkappe verschließen.

1. Verriegelung der Stecker lösen und Stecker abziehen.
2. Steckergehäuse, Steckbuchsengehäuse und alle Kontakte mit Isopropylalkohol reinigen.
3. Wenn Stecker, Buchse und alle Kontakte trocken sind: Stecker aufsetzen und verriegeln.

TIM-ID: 0000000047 - 014

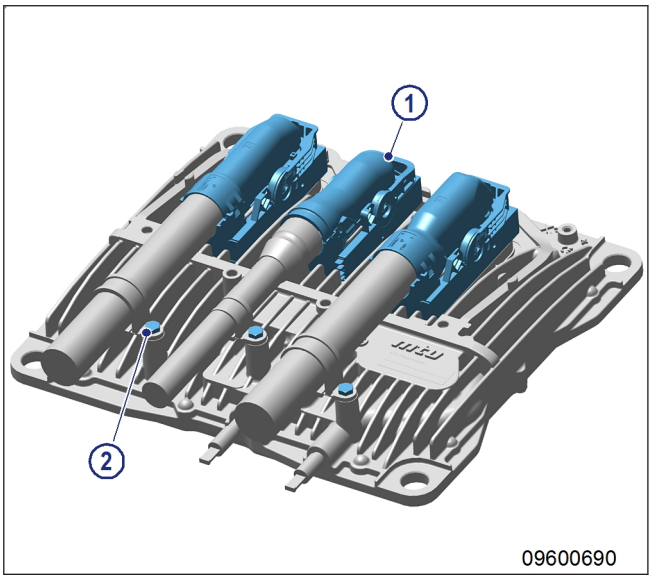
7.16.2 Motorregler - Steckverbindungen prüfen

Voraussetzungen

☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

Steckverbindungen an Motorregler prüfen

1. Alle Stecker an Motorregler auf festen Sitz prüfen. Sicherstellen, dass Bügel (1) eingerastet sind.
2. Schrauben (2) der Kabelschellen an Motorregler auf festen Sitz prüfen. Sicherstellen, dass Kabelschellen nicht defekt sind.



TIM-ID: 0000043564 - 001

7.17 Motorlagerung

7.17.1 Motorlagerung prüfen

Voraussetzungen

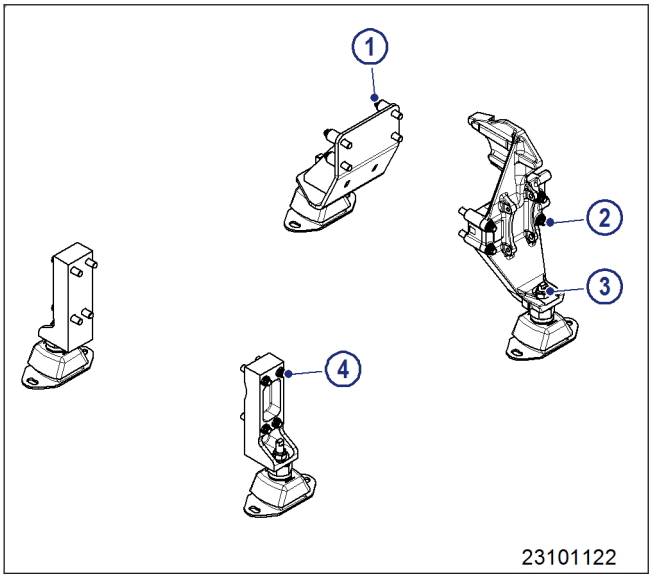
☑ Motor abgestellt und gegen Starten gesichert.

☑ Motor mit Kühlmittel und Motoröl befüllt.

Sonderwerkzeug, Verbrauchsmaterial, Ersatzteile

Benennung / Verwendung	Bestell-Nr.	Anz.
Drehmomentschlüssel, 80–400 Nm	F30027338	1
Einsteckknarre	F30027342	1

Motorlagerung – Befestigungsschrauben auf festen Sitz prüfen



1. Befestigungsschrauben (1, 2 und 4) der Motorträger durch Nachziehen auf festen Sitz prüfen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Schraube		Anziehdrehmoment		250 Nm +25 Nm

2. Befestigungsmuttern der Dämpfungslager (3) durch Nachziehen auf festen Sitz prüfen.

Name	Größe	Typ	Schmiermittel	Wert/Norm
Mutter		Anziehdrehmoment		350 Nm +35 Nm

TIM-ID: 0000043518 - 002

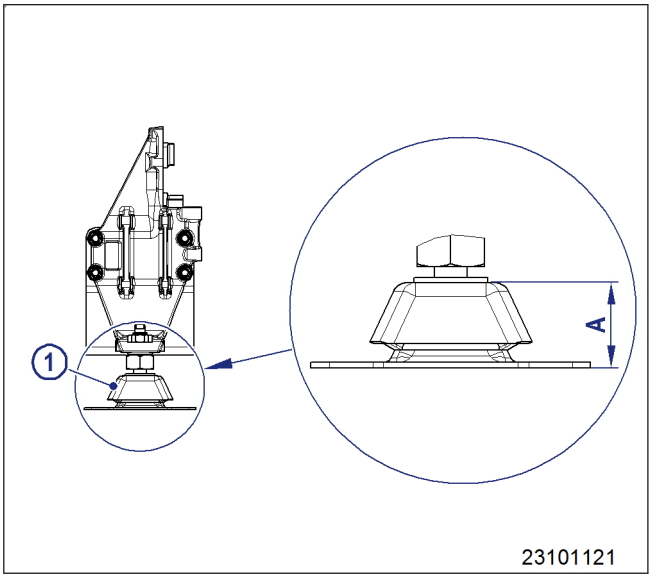
Motorlagerung – Zustand der Dämpfungslager prüfen

1. Dämpfungslager (1) durch Sichtkontrolle auf Rissbildung und Verformung prüfen.

Ergebnis: Eingerissene Dämpfungslager (1) ersetzen lassen, Service benachrichtigen.

2. Gummifläche nur trocken reiben, nicht mit organischen Waschmitteln reinigen.
3. Kontrollmaß (A) der Dämpfungslager (1) prüfen.

Ergebnis: Wenn das Kontrollmaß (A) ≤ 62 mm ist, Dämpfungslager (1) ersetzen lassen, Service benachrichtigen.



TIM-ID: 0000043518 - 002

8 Anhang A

8.1 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
ADEC	Advanced Diesel Engine Control	Motorregler
AL	Alarm	Alarm allgemein
ANSI	American National Standards Institute	Dachverband US-amerikanischer Normenherausgeber
ATL	Abgasturbolader	
BR	Baureihe	
BV	Betriebsstoffvorschrift	MTU Druckschrift Nr. A01061/..
CAN	Controller Area Network	Datenbussystem, Busstandard
CDC	Calibration Drift Compensation	Einstellung der Driftkorrektur mit DiaSys im Motorregler
CPP	Controllable Pitch Propeller	Verstellpropeller
DILA	Diagnoselampe	an EIM
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.	Zugleich Bezeichnung für Normen (Deutsche Industrie-Norm)
DIS	Display Unit	Anzeigetableau
DL	Default Lost	Alarm: CAN-Bus fehlt
ECS	Engine Control System	Motormanagementsystem
ECU	Engine Control Unit	Motorregler
EDM	Engine Data Module	Speichermodul Motordaten
EIM	Engine Interface Module	Motorüberwachungsschnittstelle
EMU	Engine Monitoring Unit	Motorüberwachungseinheit
ETK	Ersatzteilkatalog	
FPP	Fixed Pitch Propeller	Festpropeller
GCU	Gear Control Unit	Getriebesteuerungseinheit
GMU	Gear Monitoring Unit	Getriebeüberwachungseinheit
HAT	Harbour Acceptance Testing	
HI	High	Alarm Bereichsüberschreitung (1. oberer Grenzwert)
HIHI	High High	Alarm Bereichsüberschreitung (2. oberer Grenzwert)
HT	High Temperature	Hochtemperatur-
ICFN	ISO - Continuous rating - Fuel stop power - Net	Motorleistungsangabe nach DIN-ISO 3046-7
IDM	Interface Data Module	Speichermodul Interface-Daten
IIG	Initiale Injektorgleichstellung	Eingeben des Injektorcodes mit DiaSys im Motorregler
IMO	International Maritime Organisation	Internationale Seeschifffahrtsorganisation
ISO	International Organization for Standardization	Internationale Dachorganisation aller nationalen Normungsinstitute
KGS	Kraftgegenseite	Freie Seite nach DIN ISO 1204

TIM-ID: 0000002050 - 005

Abkürzung	Bedeutung	Erläuterung
KS	Kraftseite	Antriebsseite nach DIN ISO 1204
LCD	Liquid Crystal Display, Liquid Crystal Device	Flüssigkristall-Anzeige
LCU	Local Control Unit	Lokale Steuerung (Unterbaugruppe eines Wachstandes)
LED	Light Emitting Diode	Leuchtdiode
LMU	Local Monitoring Unit	Lokale Überwachung (Unterbaugruppe eines Wachstandes)
LO	Low	Alarm Bereichsunterschreitung (1. unterer Grenzwert)
LOLO	Low Low	Alarm Bereichsunterschreitung (2. unterer Grenzwert)
LOP	Local Operating Panel	Wachstand, Wachstandstafel
LOS	Local Operating Station	Vor-Ort-Bediengerät
MCS	Monitoring and Control System	Überwachungs- und Steuerungssystem
MG	Message	Meldung
MPU	Microprocessor Unit, Microprocessing Unit	Mikroprozessor(einheit)
OT	Oberer Totpunkt	
P-xyz	Pressure-xyz	Messstelle Druck, xyz gibt Messstellenbezeichnung an
PAN	Panel	Bedientableau
PCU	Propeller Control Unit	Propellersteuerung
PIM	Peripheral Interface Module	Peripherie-Schnittstellen-Modul
RCS	Remote Control System	Fernsteuersystem
RL	Redundancy Lost	Alarm: Redundanter CAN-Bus fehlt
SAE	Society of Automotive Engineers	US-amerikanisches Normungsgremium
SAT	Sea Acceptance Testing	
SD	Sensor Defect	Alarm: Defekter Sensor
SDAF	Shut Down Air Flaps	Schnellschlussklappe(n)
SILA	Sicherungslampe	an EIM
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea	Internationales Übereinkommen zum Schutz des menschlichen Lebens auf See
SS	Safety System	Alarm des Sicherheitssystems
SSK	Schnellschlussklappe(n)	
T-xyz	Temperature-xyz	Messstelle Temperatur, xyz gibt Messstellenbezeichnung an
TD	Transmitter Deviation	Alarm: Sensor-Vergleichsfehler
UT	Unterer Totpunkt	
VS	Voith Schneider	Voith-Schneider-Antrieb
WJ	Waterjet	Wasserstrahlantrieb
WZK	Werkzeugkatalog	
ZKP	Zugehörigkeit-Kategorie-Parameter	Nummerierungsschema für Signale des Motorreglers ADEC

TIM-ID: 0000002050 - 005

8.2 MTU-Ansprechpartner/Service-Partner

Das weltweite Netz der Vertriebsorganisation mit Tochtergesellschaften, Vertriebsbüros, Vertretungen und Kundendienststützpunkten gewährleistet die schnelle und direkte Betreuung vor Ort und die hohe Verfügbarkeit unserer Produkte.

Betreuung vor Ort

Erfahrene und kompetente Spezialisten stehen Ihnen zur Seite und geben ihre Kenntnisse und ihr Wissen an Sie weiter.

Unsere Betreuung vor Ort finden Sie im MTU-Internet unter: http://www.mtu-online.com

24h Hotline

Über unsere 24h Hotline und durch unsere hohe Flexibilität sind wir rund um die Uhr Ihr Ansprechpartner, während jeder Betriebsphase, der vorbeugenden Wartung, der korrektiven Arbeiten im Störungsfall, bei veränderten Einsatzbedingungen und der Ersatzteilversorgung.

Ihr Ansprechpartner in unserem Customer Assistance Center:

E-Mail: info@mtu-online.com

Tel.: +49 7541 9077777

Fax.: +49 7541 9077778

Asia/Pacific: +65 6100 2688

North and Latin America: +1 248 560 8000

Ersatzteilservice

Das Ersatzteil für Ihre Antriebsanlage oder Ihre Fahrzeugflotte schnell, einfach und korrekt identifizieren. Das richtige Ersatzteil zur rechten Zeit am richtigen Ort.

Für diese Zielsetzung bieten wir eine weltweit vernetzte Teile-Logistik mit einem zentralen Lager am Stammsitz sowie dezentralen Lagern bei unseren Tochtergesellschaften, Vertretungen und Vertragswerkstätten.

Ihr Ansprechpartner in der Zentrale:

E-Mail: spare.parts@mtu-online.com

Tel.: +49 7541 908555

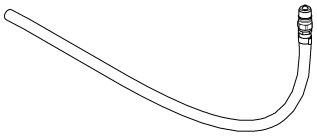
Fax.: +49 7541 908121

TIM-ID: 0000000873 - 015

9 Anhang B

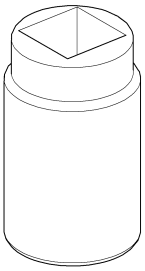
9.1 Sonderwerkzeuge

Ablaufschlauch mit Schnellkupplung



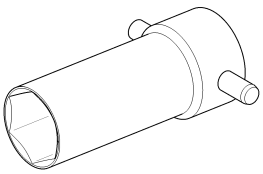
Bestell-Nr.:	X57299100654
Anz.:	1
Verwendet in:	7.11.1 Motorölfilter ersetzen (→ Seite 98)

Adapter



Bestell-Nr.:	F30011619
Anz.:	1
Verwendet in:	7.2.1 Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 71)

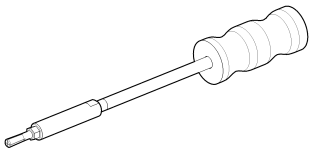
Ausrichtvorrichtung



Bestell-Nr.:	F6791418
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 83)

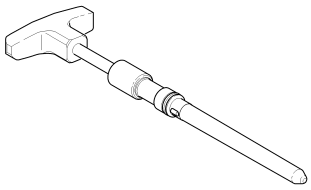
DCL-ID: 0000027572 - 003

Ausziehvorrichtung



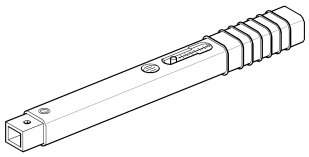
Bestell-Nr.:	F6790992
Anz.: Verwendet in:	1 7.5.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 83)

Ausziehvorrichtung



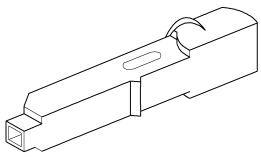
Bestell-Nr.:	F6796371
Anz.: Verwendet in:	1 7.5.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 83)

Drehmomentschlüssel, 20–100 Nm



Bestell-Nr.:	F30026582
Anz.: Verwendet in:	1 7.4.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 77)
Anz.: Verwendet in:	1 7.5.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 83)
Anz.: Verwendet in:	1 7.11.1 Motorölfilter ersetzen (→ Seite 98)
Anz.: Verwendet in:	1 7.14.4 Riemenspanner – Spannelement und Spannrolle ersetzen (→ Seite 113)

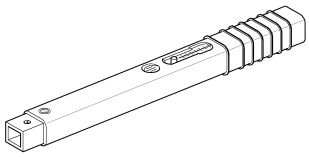
Drehmomentschlüssel, 4–20 Nm



Bestell-Nr.:	F30044239
Anz.: Verwendet in:	1 7.3.1 Kurbelgehäuseentlüftung – Ölnebelfeinabscheider ersetzen (→ Seite 75)

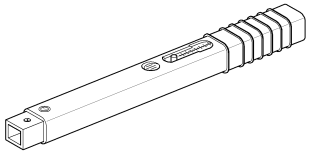
DCL-ID: 0000027572 - 003

Drehmomentschlüssel, 80-400 Nm



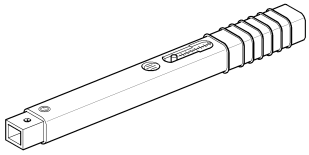
Bestell-Nr.:	F30027338
Anz.:	1
Verwendet in:	7.14.4 Riemenspanner – Spannelement und Spannrolle ersetzen (→ Seite 113)

Drehmomentschlüssel, 80–400 Nm



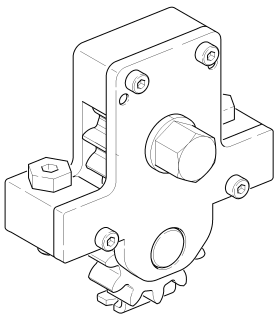
Bestell-Nr.:	F30027338
Anz.:	1
Verwendet in:	7.17.1 Motorlagerung prüfen (→ Seite 119)

Drehmomentschlüssel, 8–40 Nm



Bestell-Nr.:	F30043446
Anz.:	1
Verwendet in:	7.4.2 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen (→ Seite 79)
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 83)

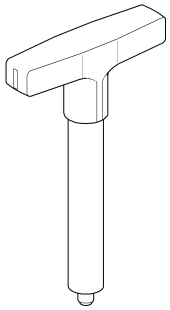
Durchdrehvorrichtung



Bestell-Nr.:	F6790714
Anz.:	1
Verwendet in:	7.2.1 Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 71)

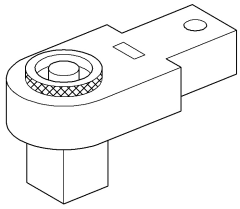
DCL-ID: 0000027572 - 003

Eindrückvorrichtung



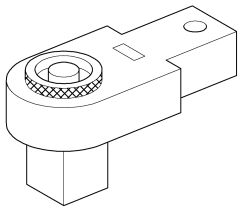
Bestell-Nr.:	F6790085
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 83)

Einsteckknarre



Bestell-Nr.:	F30027340
Anz.:	1
Verwendet in:	7.2.1 Motor von Hand durchdrehen (→ Seite 71)
Anz.:	1
Verwendet in:	7.3.1 Kurbelgehäuseentlüftung – Ölnebelfeinabscheider ersetzen (→ Seite 75)
Anz.:	1
Verwendet in:	7.4.2 Zylinderkopfhaube ab- und anbauen (→ Seite 79)
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 83)
Anz.:	1
Verwendet in:	7.11.1 Motorölfilter ersetzen (→ Seite 98)
Anz.:	1
Verwendet in:	7.14.4 Riemenspanner – Spannelement und Spannrolle ersetzen (→ Seite 113)

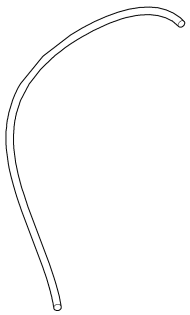
Einsteckknarre



Bestell-Nr.:	F30027342
Anz.:	
Verwendet in:	7.14.4 Riemenspanner – Spannelement und Spannrolle ersetzen (→ Seite 113)
Anz.:	1
Verwendet in:	7.17.1 Motorlagerung prüfen (→ Seite 119)

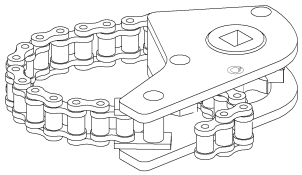
DCL-ID: 0000027572 - 003

Entlüftungsschlauch



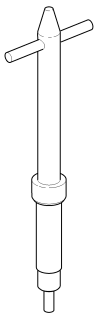
Bestell-Nr.:	X57299100655
Anz.:	1
Verwendet in:	7.11.1 Motorölfilter ersetzen (→ Seite 98)

Filterschlüssel



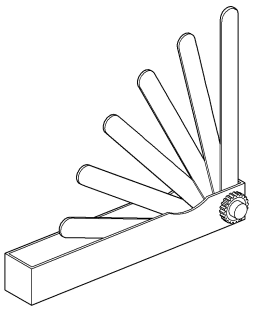
Bestell-Nr.:	F30379104
Anz.:	1
Verwendet in:	7.7.1 Kraftstofffilter ersetzen (→ Seite 89)

Fräswerkzeug



Bestell-Nr.:	F30454305
Anz.:	
Verwendet in:	7.5.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 83)

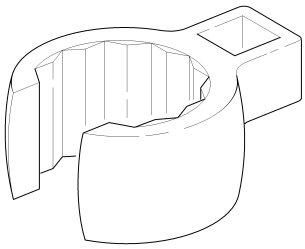
Fühlerlehre



Bestell-Nr.:	Y20010128
Anz.:	1
Verwendet in:	7.4.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 77)

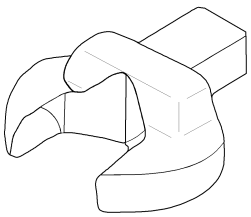
DCL-ID: 0000027572 - 003

Hahnenfuß-Ringschlüssel, 22 mm



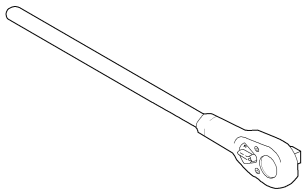
Bestell-Nr.:	F30027425
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 83)

Hahnenfuß-Ringschlüssel, 27 mm



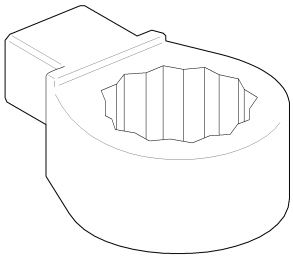
Bestell-Nr.:	F30029816
Anz.:	1
Verwendet in:	7.5.2 Injektor aus- und einbauen (→ Seite 83)

Knarre



Bestell-Nr.:	F30006211
Anz.:	1
Verwendet in:	7.14.3 Antriebsriemen ersetzen (→ Seite 111)

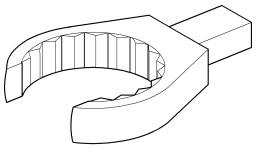
Ringeinsteckschlüssel, 14 mm



Bestell-Nr.:	F30028346
Anz.:	1
Verwendet in:	7.4.1 Ventilspiel prüfen und einstellen (→ Seite 77)

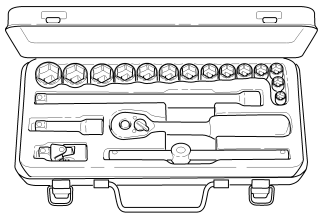
DCL-ID: 0000027572 - 003

Steckschlüssel SW17



Bestell-Nr.:	F30030450
Anz.:	1
Verwendet in:	7.11.1 Motorölfilter ersetzen (→ Seite 98)

Steckschlüssel SW8-22



Bestell-Nr.:	F30452510
Anz.:	1
Verwendet in:	7.11.1 Motorölfilter ersetzen (→ Seite 98)

DCL-ID: 0000027572 - 003

9.2 Index

A

Abkürzungsverzeichnis 121
Aktoren
- Übersicht 26
Anbauorte für SOLAS-Abschirmungen 67
Ansprechpartner 123
Antriebsriemen
- Zustand prüfen 109
- ersetzen 111
Antriebsseite des Motors
- Definition 20

B

Betriebsüberwachung 48

E

ECU9
- Störungsmeldungen 57
Entlastungsöffnung
- Ladeluftkühlmittelpumpe prüfen 108
- Motorkühlmittelpumpe prüfen 107
Ersatzteilservice 123

F

Fehlerbilder 54
Freie Seite des Motors
- Definition 20

H

Hilfs- und Betriebsstoffe, Brand- und Umweltschutz 16
Hotline 123

I

Inbetriebnahme
- nach planmäßiger Betriebspause 45
Injektor
- ausbauen 83
- einbauen 83
- ersetzen 82

K

Klebeband zur SOLAS-Abschirmung
- anbringen 70
Kraftstofffilter
- ersetzen 89
Kraftstoffsystem
- entlüften 88
Kühlmittel
- ablassen 104
- wechseln 103
Kühlmittelstand
- prüfen 102

L

Ladeluftkühlmittelpumpe
- Entlastungsöffnung prüfen 108
Luftfilter
- ausbauen 93
- einbauen 93
- ersetzen 92
- Unterdruckanzeiger prüfen 94

M

Motor
- außer Betrieb setzen 52
- durchdrehen
  - mit Anlasseinrichtung 73
  - von Hand 71
- Hauptabmessungen 43
- Probelauf durchführen 74
Motordaten
- 6R1600M20F
  - IMO Tier 2 30, 33
- 6R1600M20S
  - EPA Marine Tier 3 36, 39
  - IMO Tier 2 30, 33
Motorkühlmittel
- ablassen 104
- einfüllen 105
- prüfen
  - Niveau am Einfüllstutzen 102
  - Niveau über Niveausonde 102
- wechseln 103
Motorkühlmittelpumpe
- Entlastungsöffnung prüfen 107
Motorkühlmittelstand
- prüfen 102
Motorlagerung
- prüfen 119
Motoröl
- wechseln 97
Motorölfilter
- ersetzen 98
Motorölstand
- prüfen 95
Motorregler
- reinigen 117
- Steckverbindungen prüfen 118
Motorseiten
- Bezeichnung 20
Motorübersicht 24
Motorverkabelung
- prüfen 116
MTU-Ansprechpartner 123

N

Nach dem Abstellen
- Motor bleibt betriebsbereit 51

O

Ölnebelfeinabscheider
- ersetzen 75

DCL-ID: 0000027572 - 003

P

Produktbeschreibung 21

R

Riemenspanner
- prüfen 110
- Spannelement
  - ersetzen 113
- Spannrolle
  - ersetzen 113

S

Sensoren
- Übersicht 26

Service-Partner 123

Sicherheitsbestimmungen
- Bedienung 8
- Betriebsstoffe 14
- Brandschutz 14
- Hilfsstoffe 14
- Inbetriebnahme 8
- Instandhaltungsarbeiten 10
- Organisatorische Voraussetzungen 7
- Personelle Voraussetzungen 7
- Umweltschutz 14
- Warnhinweise, Konventionen 18
- Wartungsarbeiten 10
- Wichtige Bestimmungen 5

Sicherheitssystem
- überbrücken (Override) 47

SOLAS-Abschirmung
- Anbauorte 67
- nach MTN 5233 anbringen 69
- SOLAS-Abschirmung anbringen 70

Stecker
- reinigen 117

Störungsmeldungen
- ECU9 57

T

Task Verweistabelle [QL1] 53

Transport 19

U

Unterdruckanzeiger
- prüfen 94

V

Ventilspiel
- einstellen 77
- prüfen 77

Verkabelung
- prüfen
  - an Motor 116

W

Warnhinweise, Konventionen 18

Wartungsplan
- Task Verweistabelle [QL1] 53

Z

Zündfolge 42

Zylinder
- Bezeichnung 20

Zylinderkopfhaube
- abbauen 79
- anbauen 79

DCL-ID: 0000027572 - 003